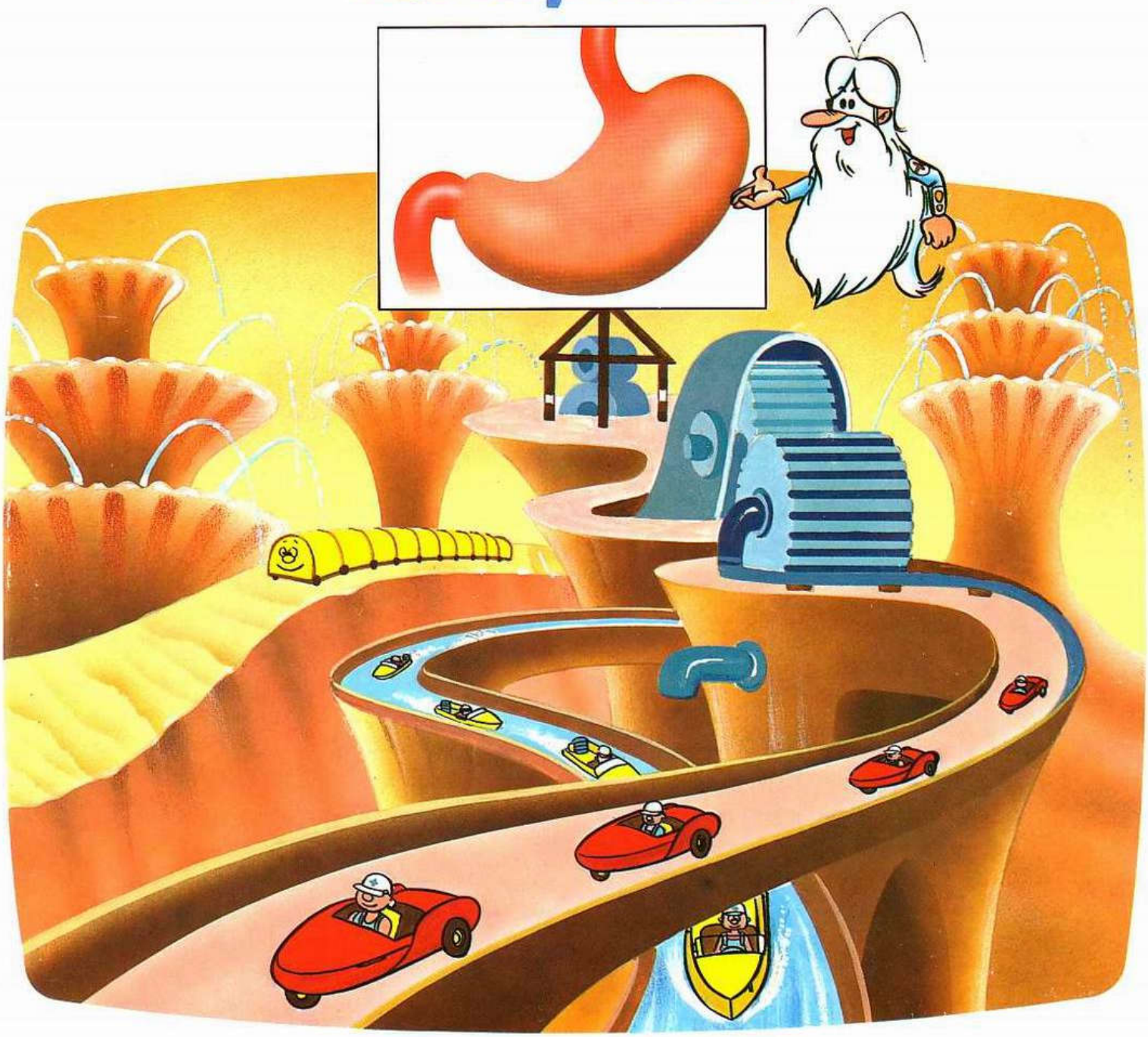
Le corps humain

il était une fois la Vie

13

La digestion 1



HACHETTE-FABBRI

MAESTRO : Notre vieil ami est le savant et distrait chef d'une cellule. Il est aussi, grandeur nature, le bon médecin qui prodigue conseils et soins aux jeunes garnements imprudents.

PIERRETTE : Maman Pierrette, grandeur nature. Toujours présente pour réconforter et soigner quand un des enfants attrape bobo ou maladie.

LE TEIGNEUX : Méchant chef des microbes ou bactéries diverses. L'ennemi traditionnel de Petit Gros.

LE NABOT : Chef virus et virus lui-même. Insidieux, sournois. Le plus dangereux ennemi du corps humain... et de nos amis.

PSI : Globule blanc lymphocyte. Lieutenant de police et adjointe de Pierrot. Sa subtilité, quand il s'agira de déjouer les ruses des virus envahisseurs nous rendra bien des services.

PIERROT : Globule blanc lymphocyte et Capitaine de la Police du corps. Il se déplace dans une capsule spatiale. Les lymphocytes sécrètent des jets de toxines et éjectent des bataillons d'anticorps.

IL ÉTAIT UNE FOIS...

Vous connaissez tous Pierrot, Psi et Maestro sans oublier tous leurs compagnons. Vous avez suivi avec passion leurs exploits dans "Il était une fois l'homme" et "Il était une fois l'espace."

Aujourd'hui, Albert BARILLÉ leur fait vivre de nouvelles aventures dans le domaine de l'infiniment petit, au cœur même du corps humain, de ses organes, de leurs cellules, là où s'élabore, où s'entretient la vie.

Vous revivrez, en lisant ces albums, tous les instants passés à regarder l'émission de télévision "Il était une fois la vie."

Vous pourrez ainsi comprendre, encore plus facilement, comment fonctionne cette merveilleuse machine qu'est le corps humain et surprendre par votre culture scientifique vos parents et amis.

Une fois de plus, Albert BARILLÉ aura su, tout en nous émerveillant, enrichir notre esprit par de nouvelles connaissances.

Pour compléter votre collection

Les albums parus peuvent être obtenus chez tous les marchands de journaux, ou, à défaut, chez l'éditeur, au prix en vigueur au moment de la commande. Ils resteront disponibles pendant six mois après la parution du dernier numéro de la série.

Écrivez à : Éditions FABBRI - 115, rue du Temple - 75003 PARIS

en joignant à votre courrier un chèque à l'ordre du Livre de Paris d'un montant de 39 francs par fascicule demandé, frais d'envoi inclus.

Les délais de livraison à prévoir, sont d'environ trois semaines.

Auteur : Équipe Multilibro S.A. Réalisation et coordination technique : Multilibro S.A. Illustrations : Beaumont - Graphisme : Jean Barbaud
Décor : Claude Lambert

© Procidis. Albert Barillé

© Sogemo : pour adaptation et réalisation en langue française 1989

Imprimé en France

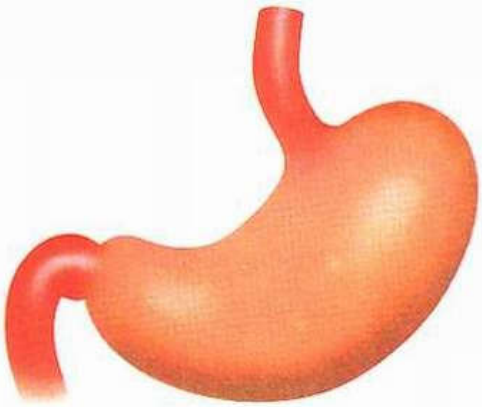
Dépôt légal : 2e trimestre 1990

ISBN : 2 87787 043 - X

Le corps humain

il était une fois la Vie

D'après la série télévisée de
Albert BARILLÉ
7 d'or de la meilleure émission jeunesse



La digestion I

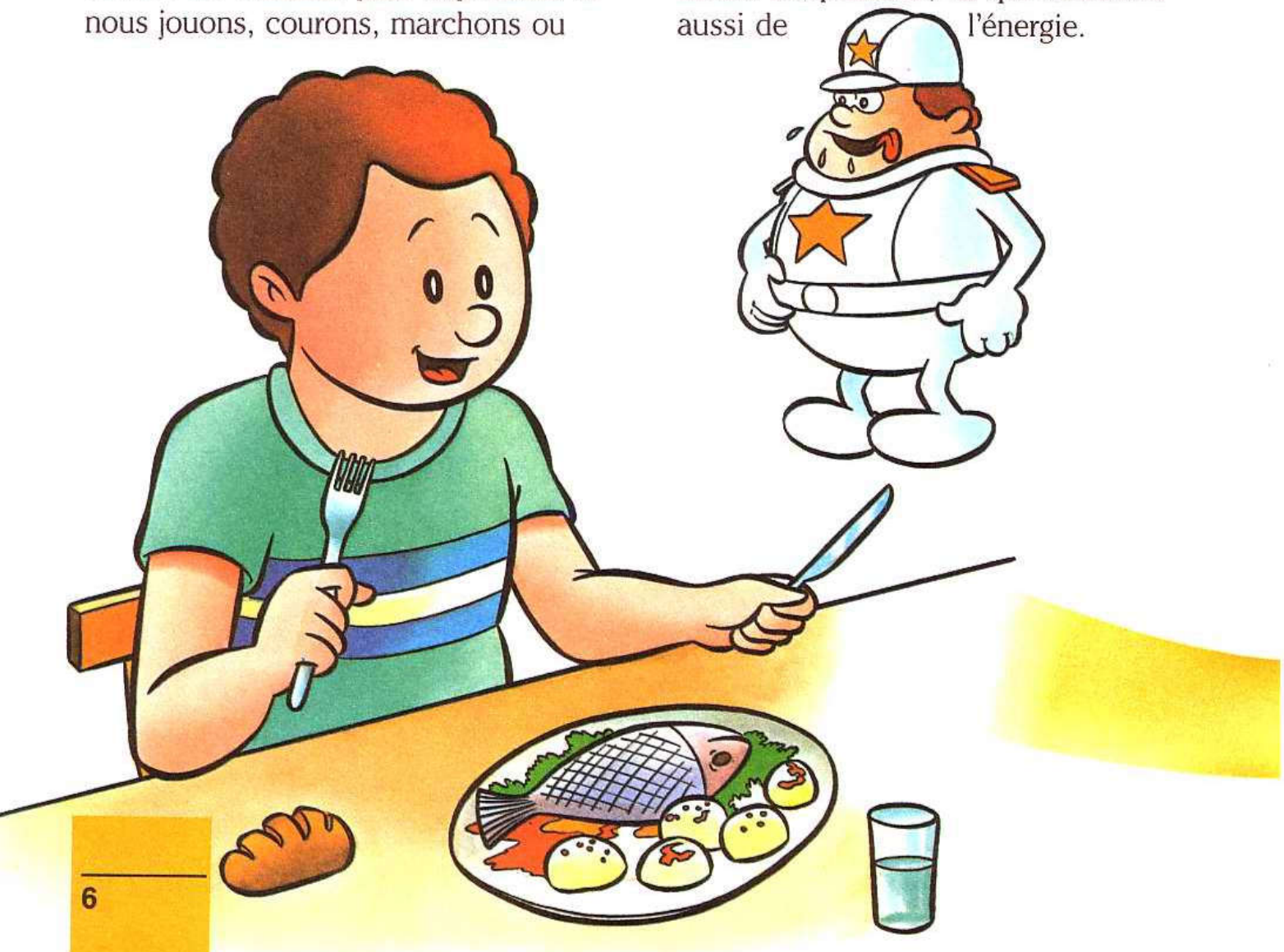
Tome 13

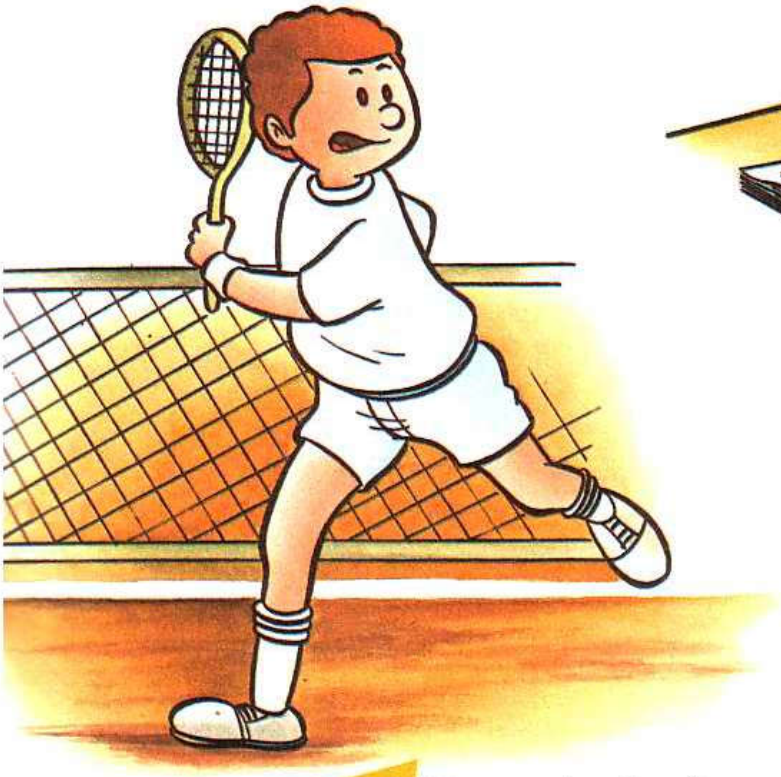
HACHETTE-FABBRI

Nos organes de la nutrition

Nous devons manger pour vivre

Notre organisme est toujours en état de marche. Même lorsque nous nous reposons ou sommes endormis, notre cœur continue de battre, nos poumons d'inspirer et d'expirer, notre cerveau de coordonner. Cette activité est toutefois plus importante si nous jouons, courons, marchons ou effectuons un effort physique quel qu'il soit mais, dans tous les cas, il y a une dépense d'énergie. Ce sont les aliments que nous prenons qui nous apportent cette énergie, et c'est pourquoi nous disons que NOUS MANGEONS POUR VIVRE, car, sans énergie, nous ne pourrions avoir aucune activité. Par ailleurs, le corps doit toujours rester à la même température, ce qui nécessite aussi de l'énergie.

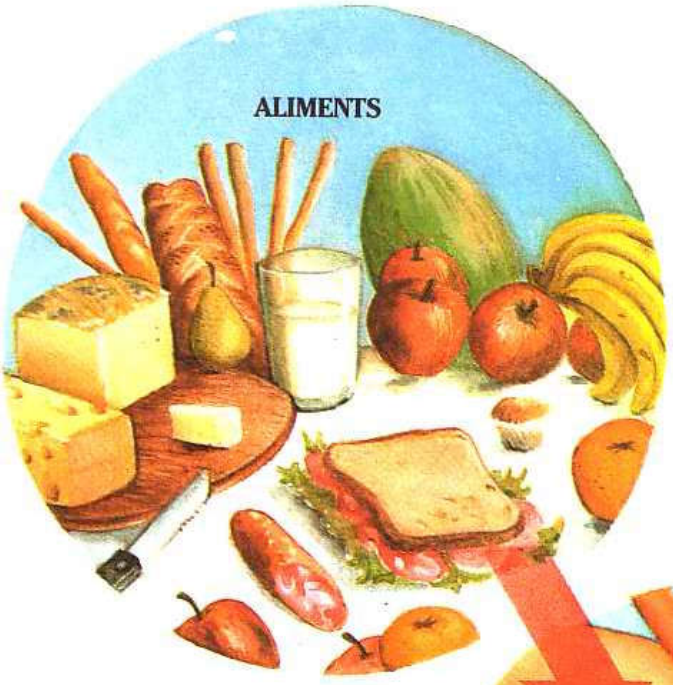




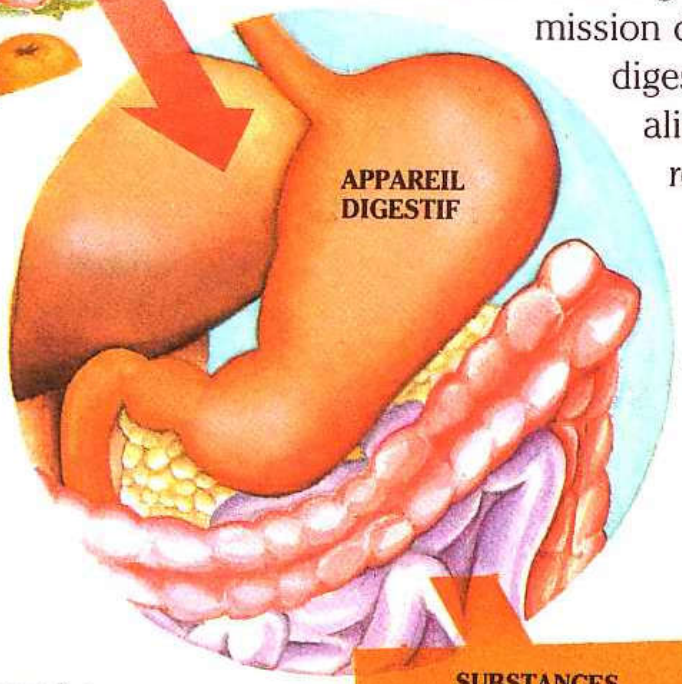
Toute action d'un être vivant suppose une dépense d'énergie. Plus notre activité est importante, plus nous avons besoin de nous alimenter, afin de compenser la dépense énergétique qui se fait dans nos cellules.

Là aussi, ce sont les aliments qui permettent l'équilibre entre la chaleur et le froid. De même qu'un vieux poêle doit être alimenté pour donner de la chaleur, notre corps brûle les aliments pour obtenir la chaleur et l'énergie dont il a besoin pour vivre. Peut-être te demandes-tu alors comment il possible de *jeûner* (1) plusieurs jours sans mourir ? C'est très simple : l'organisme dispose d'une provision d'énergie, qu'il utilise en cas de besoin.

(1) Voir glossaire

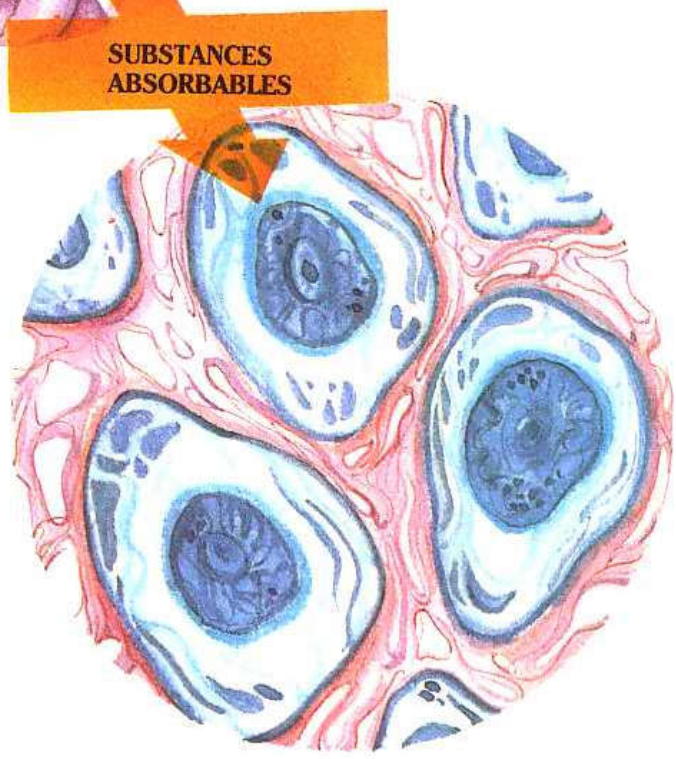


Mais comment a lieu ce processus ? Comment se fait-il qu'une assiette d'épinards permette de remplacer, par exemple, les cellules perdues par la peau, ou qu'un sandwich nous donne des forces pour faire la course ? Les aliments qui doivent parvenir à tous les organes du corps, ne pourraient pas le faire s'ils n'étaient pas réduits en particules assez petites pour être capables de pénétrer dans toutes les cellules de notre organisme. Ceci est la mission de l'appareil digestif : décomposer les aliments afin de les rendre utilisables par notre organisme et de nous permettre ainsi de mener une vie active.



L'appareil digestif : un énorme laboratoire

Lorsque tu restes plusieurs heures sans manger, ton corps t'envoie des signaux pour te faire savoir que tu as besoin de reconstituer ton énergie en prenant des aliments. C'est la sensation de la faim. Ce que tu manges alors passe dans ton tube digestif, où les aliments sont décomposés en d'autres substances que l'organisme peut absorber plus facilement.



Dans le « grand laboratoire » qu'est l'appareil digestif, les aliments sont convertis en des substances assimilables par l'organisme.

Apprends avec nous

Un estomac primitif

L'appareil digestif le plus élémentaire que nous puissions trouver chez les êtres vivants est celui des éponges. Dans un estomac primitif, elles digèrent les aliments qu'elles ont absorbés par les pores, et expulsent ensuite les substances de déchet par un orifice spécial. A partir de cet organisme, les appareils digestifs des invertébrés, puis des vertébrés, deviennent de plus en plus complexes, jusqu'au mécanisme compliqué et parfait de l'être humain. Mais quelle chaîne que celle qui, depuis les éponges, nous montre le développement et la complexité de l'évolution des espèces qui composent les êtres vivants.

L'estomac des éponges est un organe primitif, simple et peu évolué, dans lequel les produits digérés sont absorbés directement par les pores.

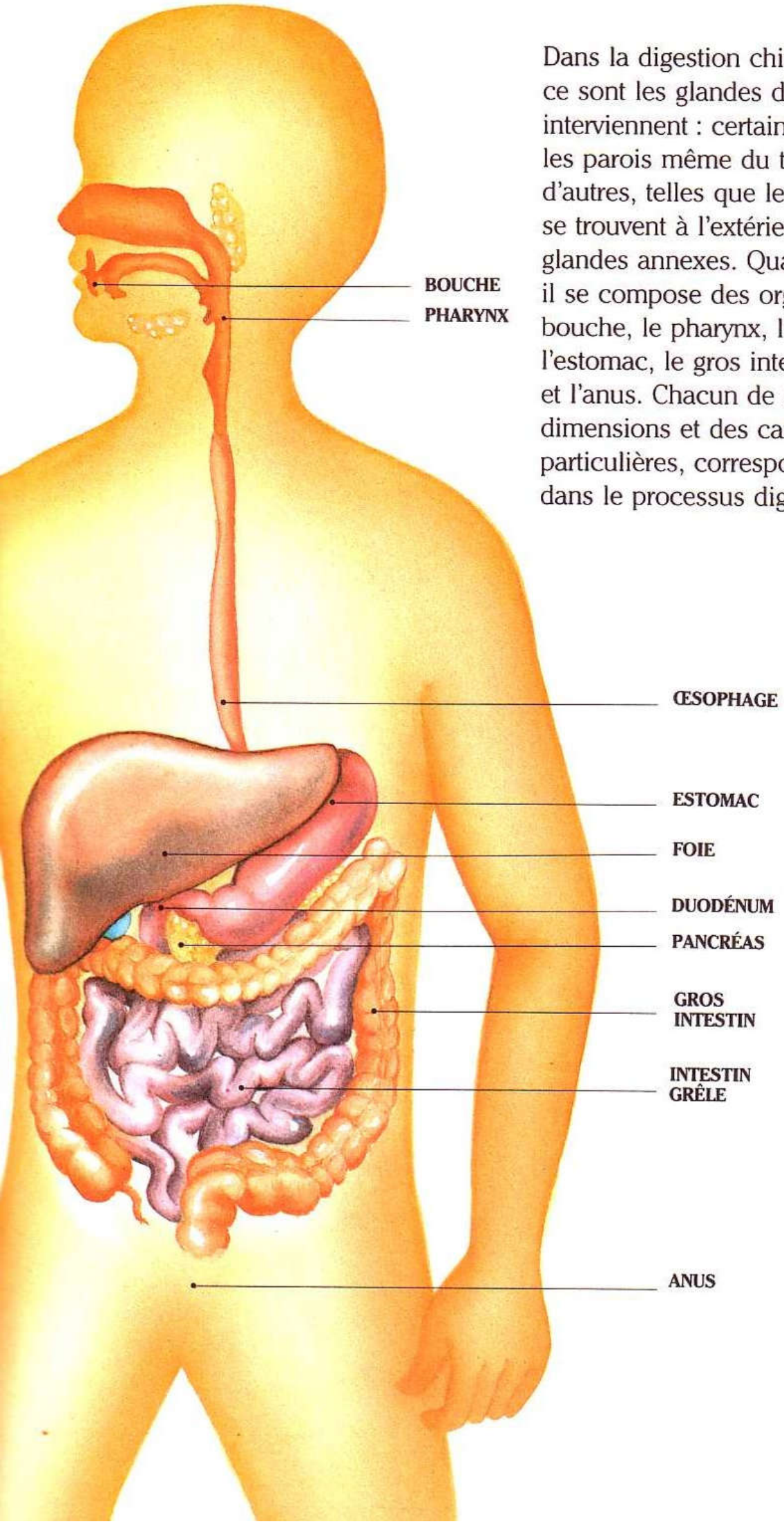
Lorsque tu manges un délicieux bifteck pommes frites (ou le plat que tu préfères), tu es loin de penser à tout ce qui va se passer à l'intérieur de ton organisme, afin que tout ce que tu mâches avec tant de plaisir se change en aliments pour tes cellules (car la nourriture ne sert pas à autre chose). Imagine le chemin, long et compliqué, que ton bifteck va parcourir, de la bouche à l'anus.

La digestion, un double processus

Le processus qui décompose et transforme les aliments en substances plus simples s'appelle la digestion. Elle s'effectue dans ce que l'on appelle le tube digestif. Là, les aliments sont broyés, triturés, aplatis et poussés tout au long du tube, effectuant ainsi un parcours complet. De plus, divers sucs digestifs exercent une série d'actions chimiques sur les aliments, toujours dans le but de réaliser la transformation de ceux-ci en substances utilisables par l'organisme. Il existe donc deux étapes bien distinctes dans le processus digestif ou digestion : une étape mécanique, au cours de laquelle les aliments sont réduits à force d'être triturés, et une autre chimique, où les aliments sont décomposés en substances plus simples et facilement assimilables.

De quoi se compose l'appareil digestif ?

Nous l'avons déjà dit : l'appareil digestif est formé d'un long tube musculaire dans lequel circulent les aliments avalés, et qui s'appelle le tube digestif. Mais il existe par ailleurs une série de glandes qui sécrètent les sucs digestifs nécessaires à la transformation des aliments.



Dans la digestion chimique des aliments, ce sont les glandes digestives qui interviennent : certaines se trouvent dans les parois même du tube digestif et d'autres, telles que le foie et le pancréas, se trouvent à l'extérieur et s'appellent les glandes annexes. Quant au tube digestif, il se compose des organes suivants : la bouche, le pharynx, l'œsophage, l'estomac, le gros intestin, l'intestin grêle et l'anus. Chacun de ces organes a des dimensions et des caractéristiques particulières, correspondant à sa mission dans le processus digestif.

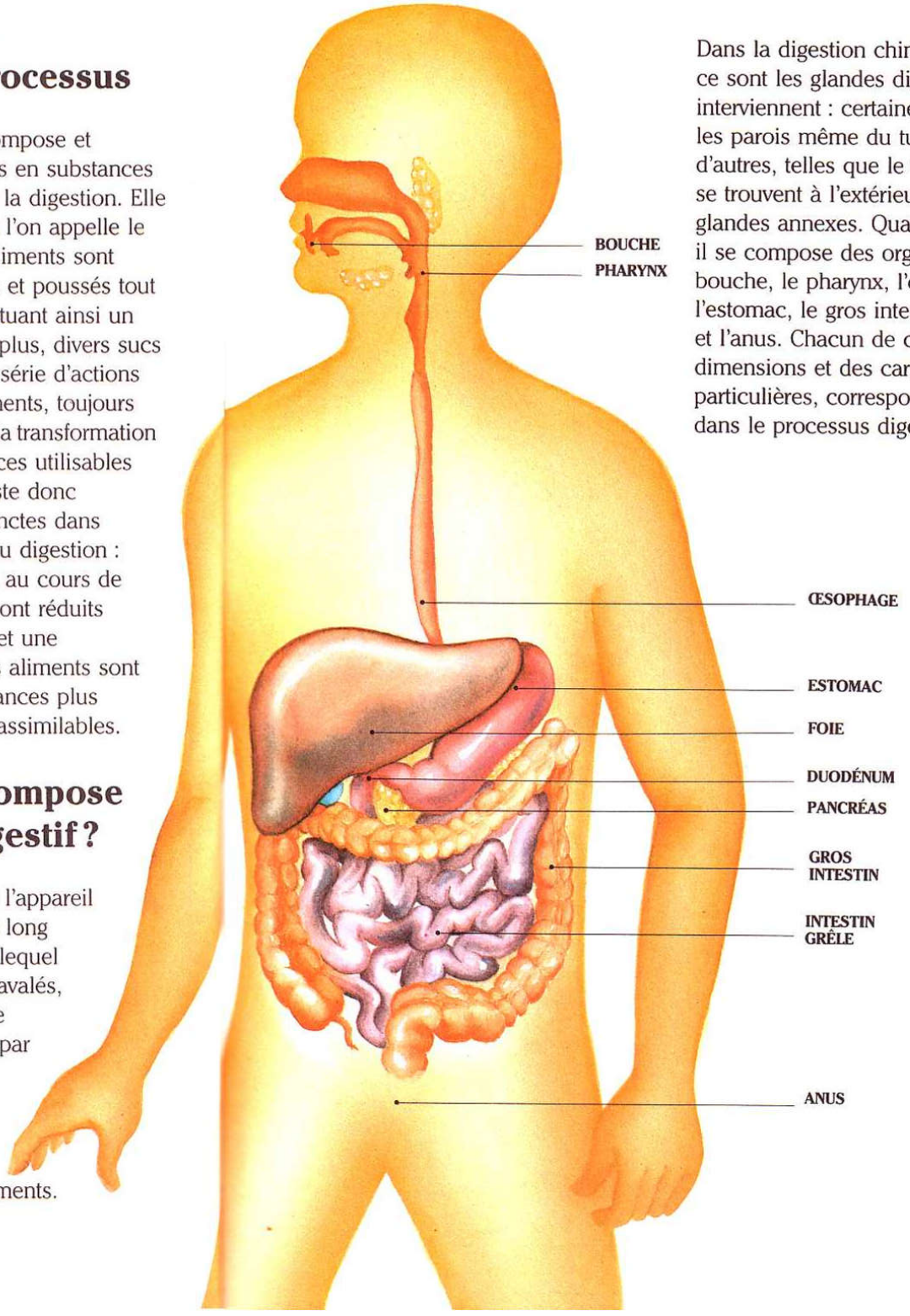
Lorsque tu manges un délicieux bifteck pommes frites (ou le plat que tu préfères), tu es loin de penser à tout ce qui va se passer à l'intérieur de ton organisme, afin que tout ce que tu mâches avec tant de plaisir se change en aliments pour tes cellules (car la nourriture ne sert pas à autre chose). Imagine le chemin, long et compliqué, que ton bifteck va parcourir, de la bouche à l'anus.

La digestion, un double processus

Le processus qui décompose et transforme les aliments en substances plus simples s'appelle la digestion. Elle s'effectue dans ce que l'on appelle le tube digestif. Là, les aliments sont broyés, triturés, aplatis et poussés tout au long du tube, effectuant ainsi un parcours complet. De plus, divers sucs digestifs exercent une série d'actions chimiques sur les aliments, toujours dans le but de réaliser la transformation de ceux-ci en substances utilisables par l'organisme. Il existe donc deux étapes bien distinctes dans le processus digestif ou digestion : une étape mécanique, au cours de laquelle les aliments sont réduits à force d'être triturés, et une autre chimique, où les aliments sont décomposés en substances plus simples et facilement assimilables.

De quoi se compose l'appareil digestif ?

Nous l'avons déjà dit : l'appareil digestif est formé d'un long tube musculaire dans lequel circulent les aliments avalés, et qui s'appelle le tube digestif. Mais il existe par ailleurs une série de glandes qui sécrètent les sucs digestifs nécessaires à la transformation des aliments.

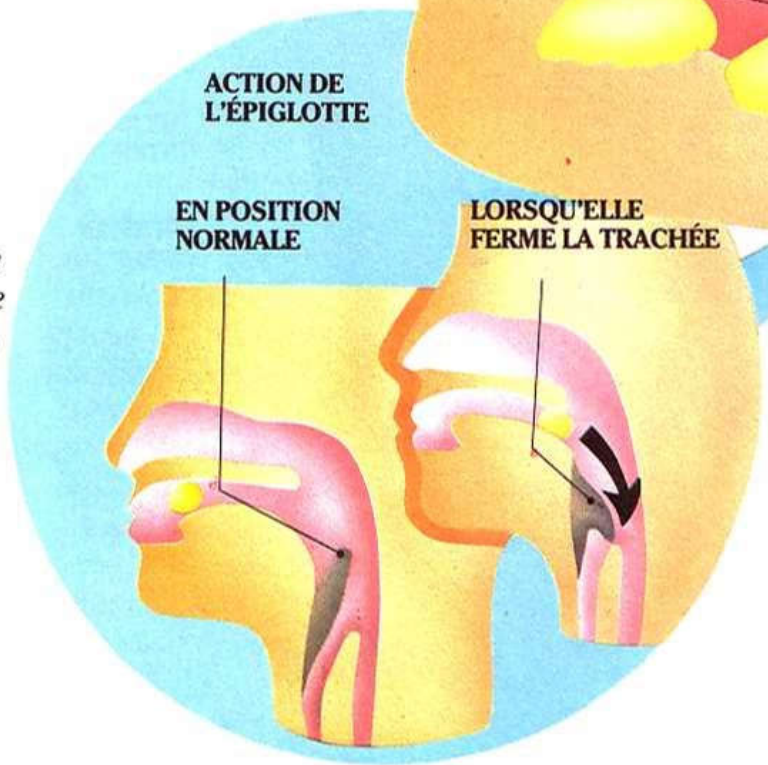


Dans la digestion chimique des aliments, ce sont les glandes digestives qui interviennent : certaines se trouvent dans les parois même du tube digestif et d'autres, telles que le foie et le pancréas, se trouvent à l'extérieur et s'appellent les glandes annexes. Quant au tube digestif, il se compose des organes suivants : la bouche, le pharynx, l'œsophage, l'estomac, le gros intestin, l'intestin grêle et l'anus. Chacun de ces organes a des dimensions et des caractéristiques particulières, correspondant à sa mission dans le processus digestif.

De la bouche à l'estomac

C'est par la bouche que les aliments pénètrent dans notre corps. Il s'agit, comme tu le sais, d'une cavité qui renferme la langue et les dents. La langue a une mission très importante : nous permettre d'apprécier la saveur des aliments. De plus, elle mélange ces derniers à la salive. Quant aux dents, fixées dans les gencives, elles servent à couper, mâcher, écraser et triturer les aliments. Les glandes appelées glandes salivaires sont celles qui fournissent la salive, qui est le premier suc digestif intervenant dans la transformation des aliments. Elles sont regroupées en trois paires de glandes formant des grappes, c'est-à-dire suspendues de la même façon que les raisins sur une branche et elles communiquent avec la cavité buccale par de petits canaux.

(1) Voir glossaire

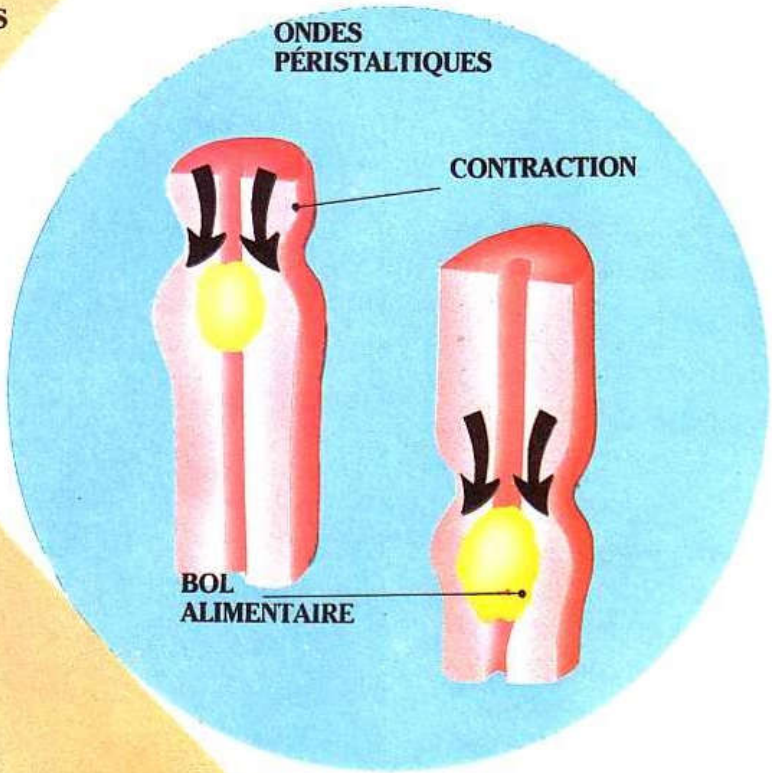


Lorsque tu déglutis, l'épiglotte (qui, en position normale, laisse le chemin libre jusqu'à la trachée) se rabat sur la glotte*(1), pour empêcher ton alimentation de pénétrer dans les voies respiratoires.*

Au fond de la bouche, se trouve une cavité appelée pharynx. Du pharynx, qui communique avec les oreilles et les fosses nasales, partent l'œsophage et le larynx. Il intervient donc dans divers processus physiologiques mais, pour ce qui concerne le mécanisme digestif, son rôle est de servir de point de départ à la déglutition, c'est-à-dire lors du passage du *bol alimentaire* (1) de la bouche à l'œsophage. Pendant la déglutition, la *glotte* (1) reste fermée, empêchant ainsi les aliments de passer dans les voies respiratoires, ce qui provoquerait l'asphyxie.

L'œsophage est une partie du tube digestif, d'environ 25 cm de long et 3 cm de diamètre, qui unit le pharynx et l'estomac. Lorsque la déglutition commence, l'œsophage se contracte et se distend en une série de mouvements appelés ondes péristaltiques, qui poussent les aliments jusqu'à l'estomac.

(1) Voir glossaire

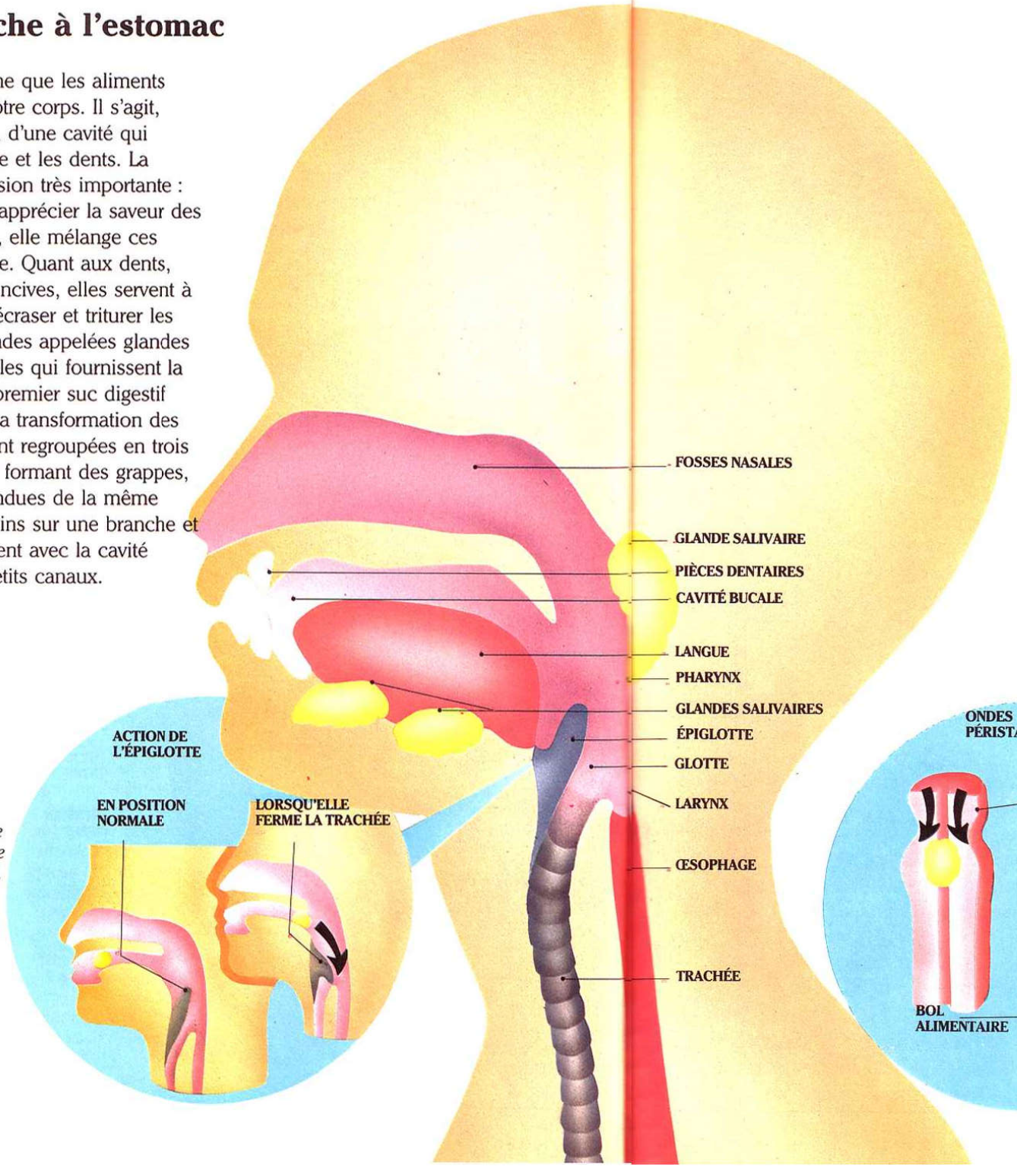


Les contractions continues et descendantes des parois de l'œsophage poussent plus bas (c'est-à-dire jusqu'à l'estomac) la masse des aliments triturés et traités par la salive. Cette masse d'aliments se nomme le « bol alimentaire ». Le « bol » descend au moyen des « ondes péristaltiques ».

De la bouche à l'estomac

C'est par la bouche que les aliments pénètrent dans notre corps. Il s'agit, comme tu le sais, d'une cavité qui renferme la langue et les dents. La langue a une mission très importante : nous permettre d'apprécier la saveur des aliments. De plus, elle mélange ces derniers à la salive. Quant aux dents, fixées dans les gencives, elles servent à couper, mâcher, écraser et triturer les aliments. Les glandes appelées glandes salivaires sont celles qui fournissent la salive, qui est le premier suc digestif intervenant dans la transformation des aliments. Elles sont regroupées en trois paires de glandes formant des grappes, c'est-à-dire suspendues de la même façon que les raisins sur une branche et elles communiquent avec la cavité buccale par de petits canaux.

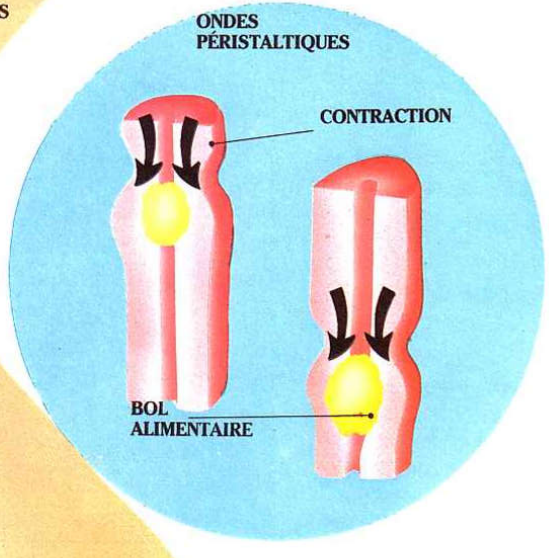
(1) Voir glossaire



Lorsque tu déglutis, l'épiglotte (qui, en position normale, laisse le chemin libre jusqu'à la trachée) se rabat sur la glotte*(1), pour empêcher ton alimentation de pénétrer dans les voies respiratoires.*

Au fond de la bouche, se trouve une cavité appelée pharynx. Du pharynx, qui communique avec les oreilles et les fosses nasales, partent l'œsophage et le larynx. Il intervient donc dans divers processus physiologiques mais, pour ce qui concerne le mécanisme digestif, son rôle est de servir de point de départ à la déglutition, c'est-à-dire lors du passage du *bol alimentaire* (1) de la bouche à l'œsophage. Pendant la déglutition, la *glotte* (1) reste fermée, empêchant ainsi les aliments de passer dans les voies respiratoires, ce qui provoquerait l'asphyxie.
L'œsophage est une partie du tube digestif, d'environ 25 cm de long et 3 cm de diamètre, qui unit le pharynx et l'estomac. Lorsque la déglutition commence, l'œsophage se contracte et se distend en une série de mouvements appelés ondes péristaltiques, qui poussent les aliments jusqu'à l'estomac.

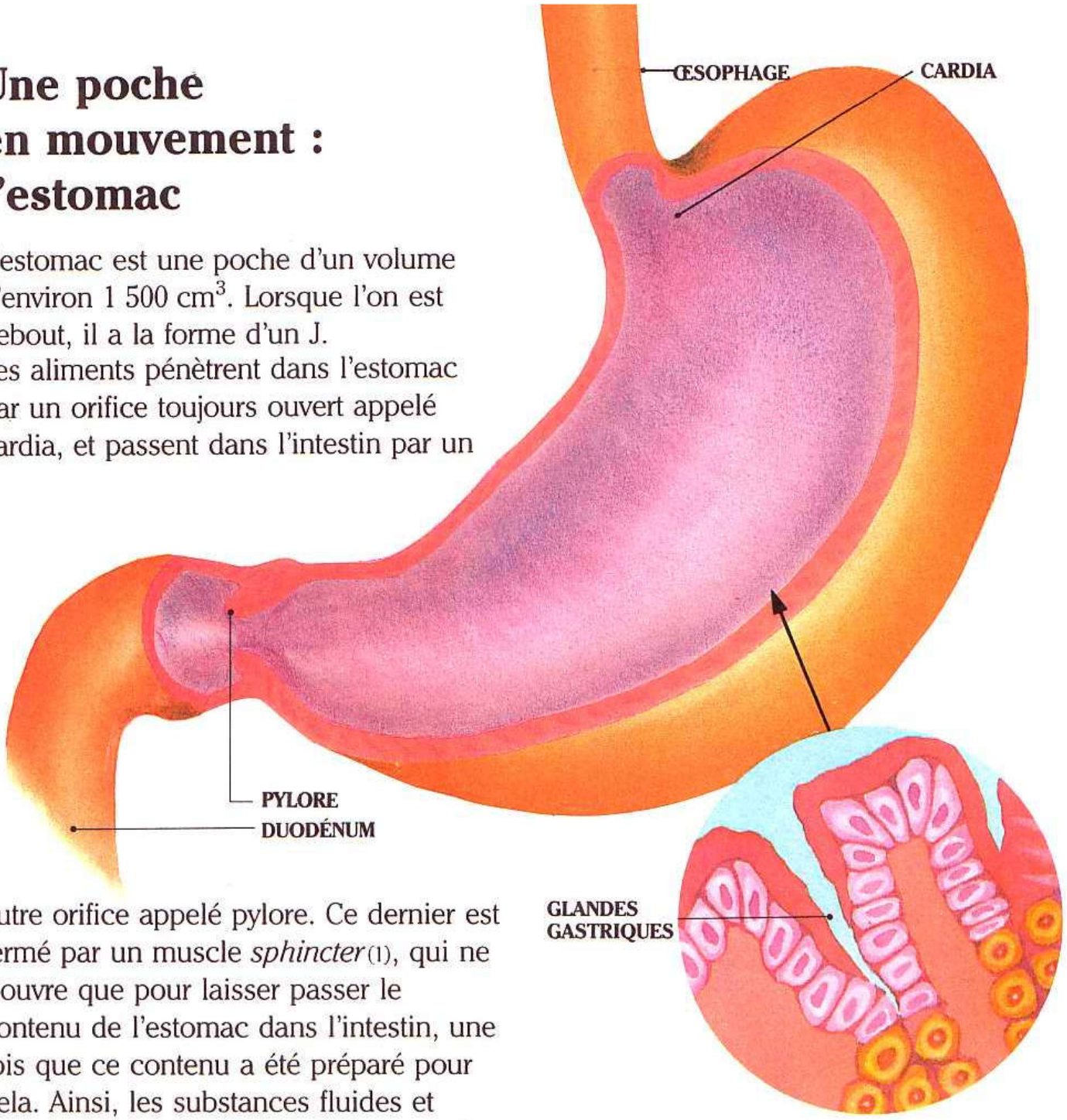
(1) Voir glossaire



Les contractions continues et descendantes des parois de l'œsophage poussent plus bas (c'est-à-dire jusqu'à l'estomac) la masse des aliments triturés et traités par la salive. Cette masse d'aliments se nomme le « bol alimentaire ». Le « bol » descend au moyen des « ondes péristaltiques ».

Une poche en mouvement : l'estomac

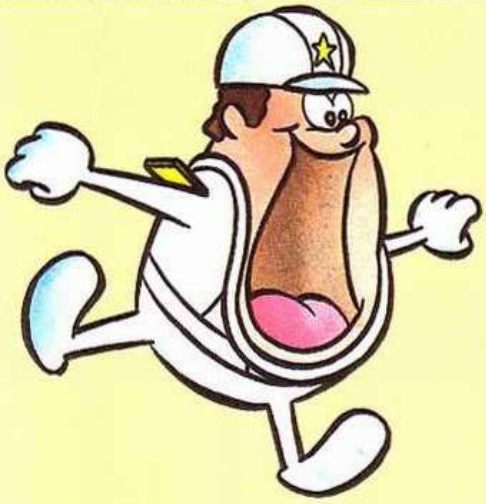
L'estomac est une poche d'un volume d'environ 1 500 cm^3. Lorsque l'on est debout, il a la forme d'un J.
Les aliments pénètrent dans l'estomac par un orifice toujours ouvert appelé cardia, et passent dans l'intestin par un autre orifice appelé pylore. Ce dernier est fermé par un muscle *sphincter* (1), qui ne s'ouvre que pour laisser passer le contenu de l'estomac dans l'intestin, une fois que ce contenu a été préparé pour cela. Ainsi, les substances fluides et pâteuses passent immédiatement, tandis que la viande dure, les morceaux insuffisamment mâchés, etc., sont malaxés en tous sens dans l'estomac, jusqu'à ce que les sucs gastriques les réduisent en fines particules, capables d'être assimilées par les parois intestinales.



Comprends-tu à présent la nécessité de bien mâcher ?
Les parois de l'estomac sont faites de muscles, pour faciliter les mouvements qui réduisent peu à peu les aliments. Dans une couche interne de ces parois, on trouve les glandes gastriques, nombreuses et minuscules – on en trouve plus de 10 000 par cm^2 dans la région du pylore –, qui sécrètent les sucs gastriques destinés à la transformation chimique des aliments en substances que l'organisme peut assimiler.

(1) Voir glossaire

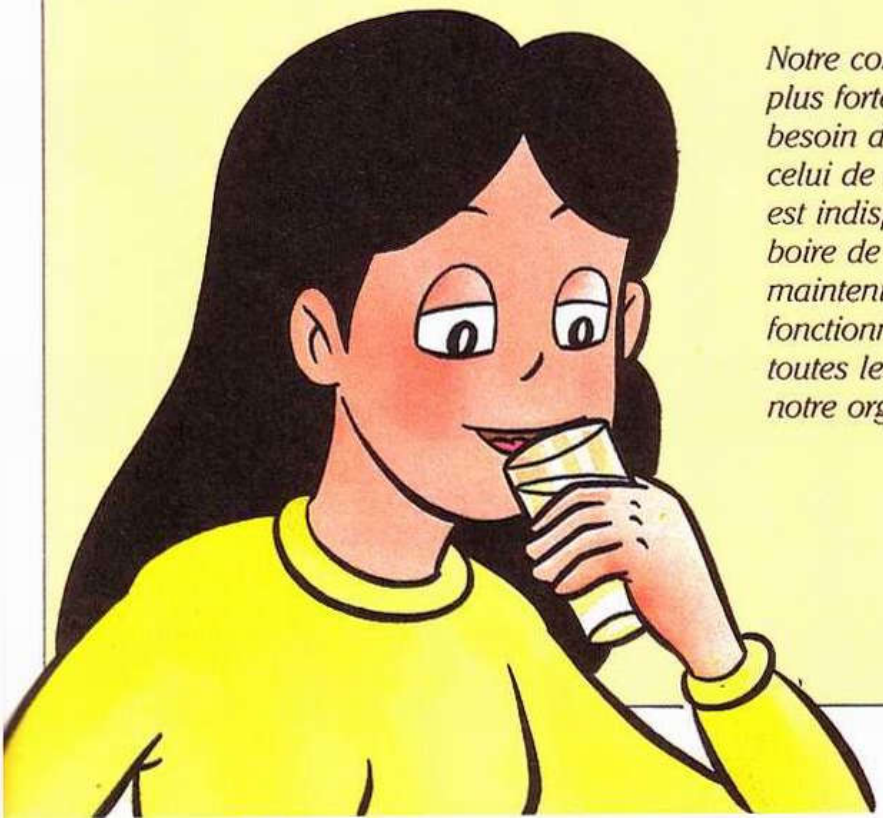
Le cardia est la porte d'entrée (toujours ouverte) de l'estomac. Le pylore est sa porte de sortie, qui ne s'ouvre au contraire qu'après un tri sévère.



J'ai faim !

Tu sais très bien quand tu as faim. Mais t'es-tu déjà demandé comment se produit cette sensation bien connue ? Lorsque l'estomac reste plusieurs heures sans recevoir de nourriture, la sécrétion de sucs gastriques augmente ; puis l'acidité gastrique augmente à son tour, ce qui entraîne l'augmentation des contractions de l'estomac, qui se traduisent par la sensation de faim. Le besoin de boire est encore plus fort. La soif provient du manque de liquides dans le corps, et elle semble se situer dans le pharynx. Il est possible de rester plusieurs jours sans manger (jusqu'à 25), mais seulement 4 ou 5 jours sans boire.

Pour savoir comment s'effectue la sécrétion des sucs gastriques, l'une des expériences les plus curieuses est celle que fit l'italien Spallanzani en 1770. Il enfila plusieurs éponges au bout d'un fil et alla jusqu'à les avaler, afin de pouvoir ensuite étudier les liquides de l'estomac qui les auraient imprégnées ! En dépit de ses efforts, on ne parvint à connaître avec exactitude ce qui se passe à l'intérieur de l'estomac que bien des années plus tard.



Notre corps ressent plus fortement le besoin de boire que celui de manger. Il est indispensable de boire de l'eau pour maintenir l'équilibre fonctionnel entre toutes les cellules de notre organisme.

Le long de l'intestin grêle

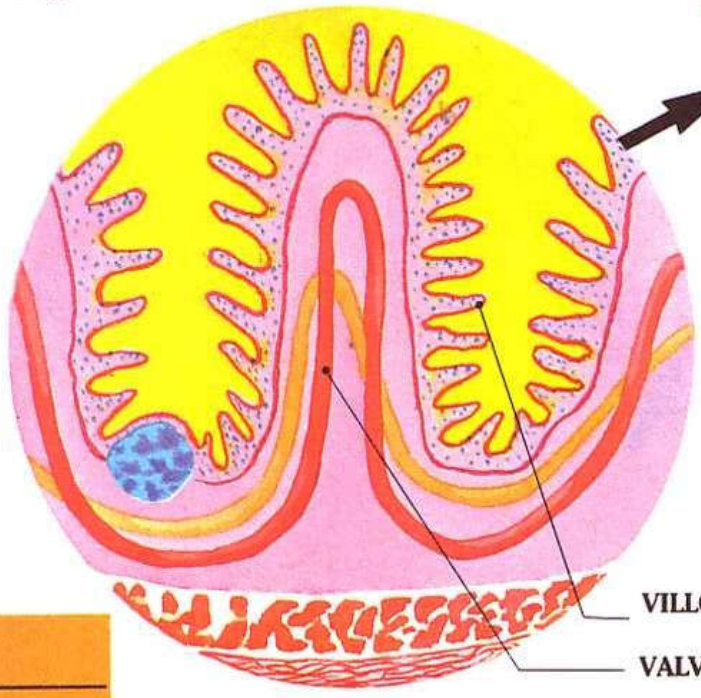
L'intestin grêle mesure environ 6 à 8 mètres et a un diamètre d'environ 3 cm. Il est replié plusieurs fois sur lui-même, à l'intérieur de la cavité abdominale. Il comprend trois parties bien distinctes :

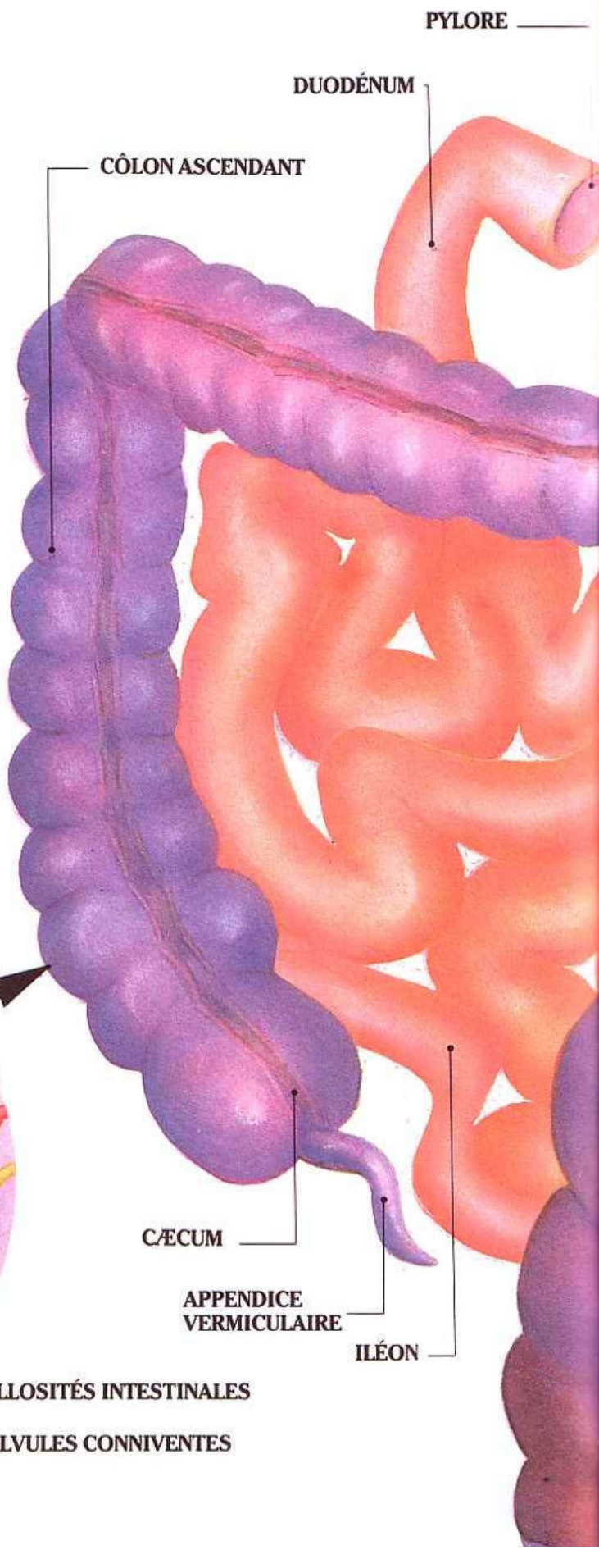
- **Le duodénum,** de 15 cm de long, où les canaux en provenance du foie et du pancréas déversent leurs sécrétions.
- **Le jejunum,** qui est la partie la plus longue et qui renferme une série de replis et les *valvules conniventes* (1), qui servent à retenir les aliments afin qu'ils puissent être digérés plus soigneusement grâce à l'action des dix millions de *villosités* (1) intestinales, dont nous verrons plus loin le rôle.

Dans les parois du jejunum, on trouve également les glandes intestinales, qui sécrètent le suc intestinal.

- **L'iléon,** qui finit dans la valvule iléo-caécale qui empêche les aliments de faire marche arrière.

(1) Voir glossaire



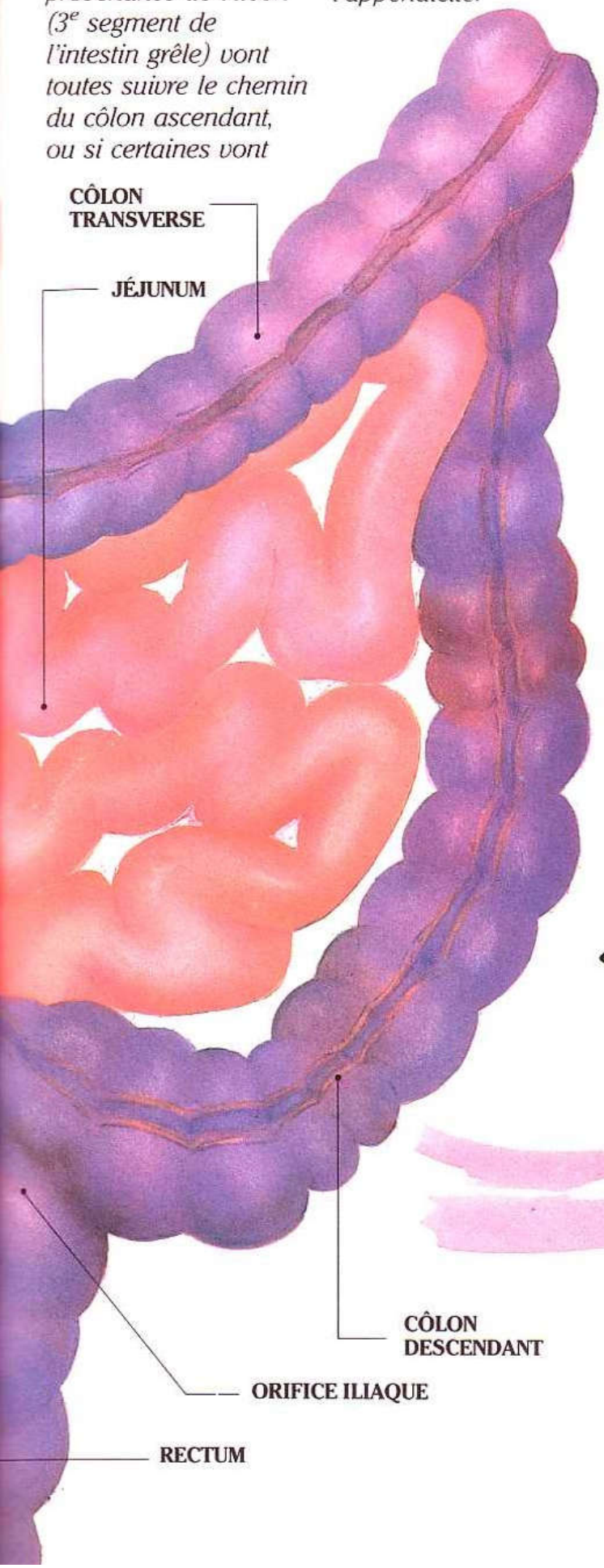


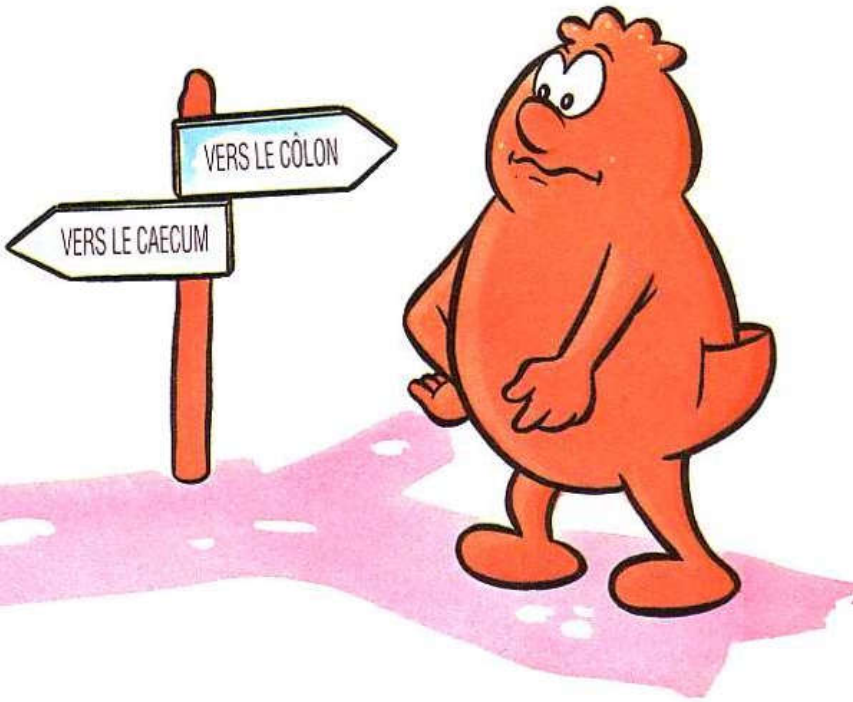
En bas, à droite, notre ami aussi semble un peu inquiet. Il se demande si les substances en provenance de l'iléon (3e segment de l'intestin grêle) vont toutes suivre le chemin du côlon ascendant, ou si certaines vont tomber dans l'appendice vermiculaire, ce qui pourrait alors entraîner une inflammation capable de causer l'appendicite.

Pour finir, le gros intestin

Entourant le paquet que forme la masse de l'intestin grêle, on trouve le gros intestin, qui mesure 1,50 m de long et n'a pas de glandes intestinales.
Des muscles longs et ronds lui donnent son aspect enflé caractéristique. Comme l'intestin grêle, il se divise en trois parties :

- **Le cæcum,** en forme de sac, qui se termine par l'appendice vermiculaire dont l'inflammation cause l'appendicite.
- **Le côlon,** réparti en trois sections : le côlon ascendant, le côlon transverse, et le côlon descendant.
- **L'orifice iliaque,** dont l'extrémité est le rectum, qui débouche sur l'anus, orifice de sortie fermé par un sphincter.





Le long de l'intestin grêle

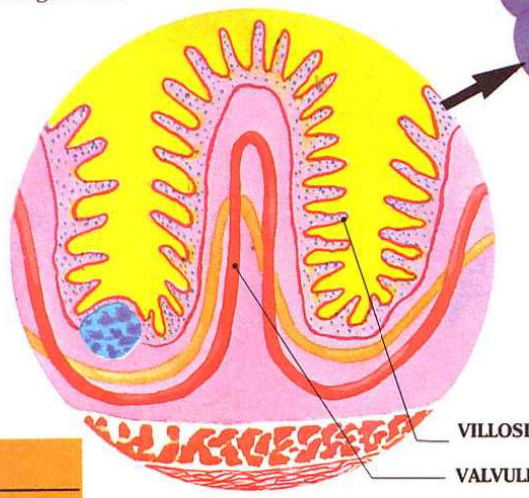
L'intestin grêle mesure environ 6 à 8 mètres et a un diamètre d'environ 3 cm. Il est replié plusieurs fois sur lui-même, à l'intérieur de la cavité abdominale. Il comprend trois parties bien distinctes :

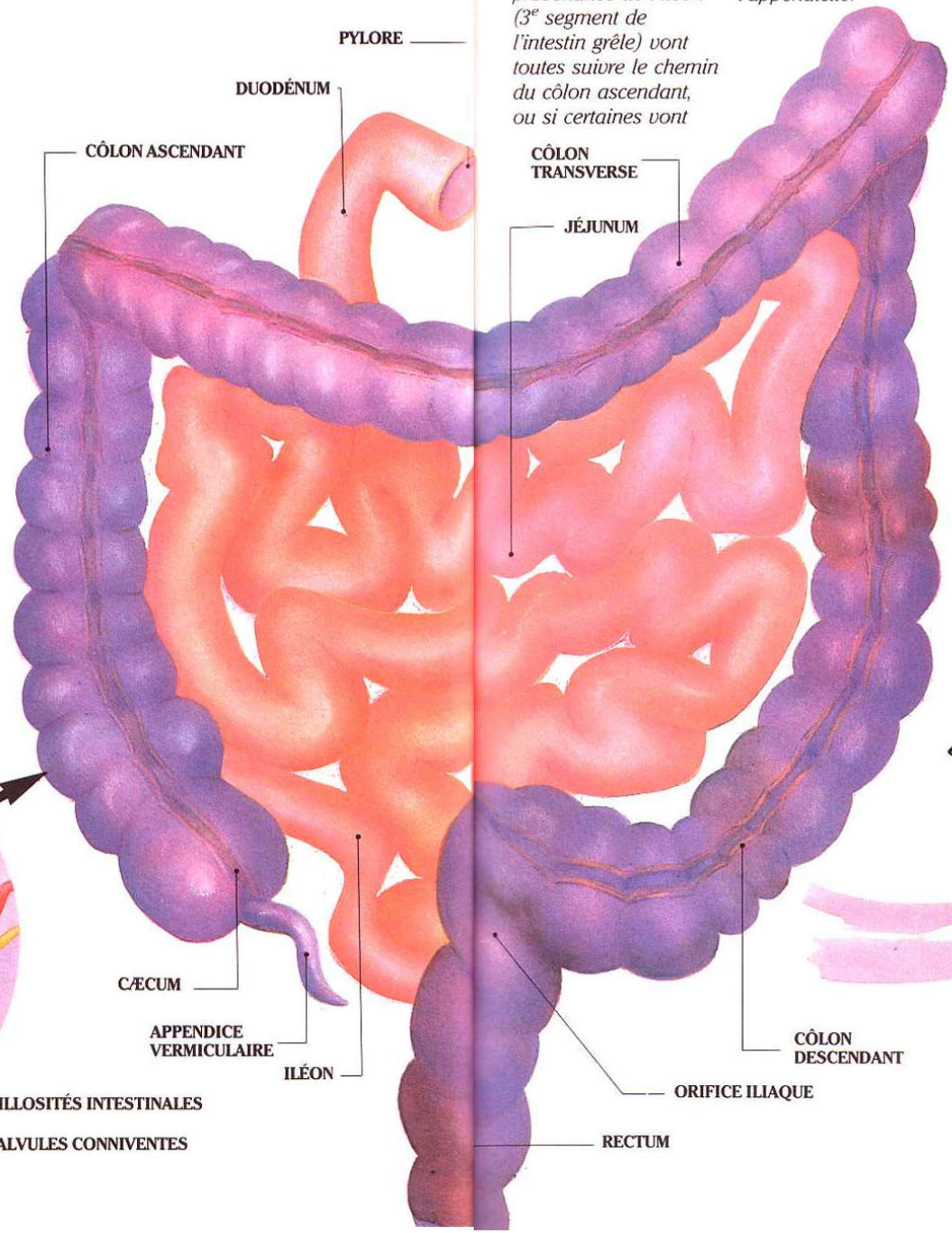
- **Le duodénum,** de 15 cm de long, où les canaux en provenance du foie et du pancréas déversent leurs sécrétions.
- **Le jejunum,** qui est la partie la plus longue et qui renferme une série de replis et les *valvules conniventes* (1), qui servent à retenir les aliments afin qu'ils puissent être digérés plus soigneusement grâce à l'action des dix millions de *villosités* (1) intestinales, dont nous verrons plus loin le rôle.

Dans les parois du jejunum, on trouve également les glandes intestinales, qui sécrètent le suc intestinal.

- **L'iléon,** qui finit dans la valvule iléo-caécale qui empêche les aliments de faire marche arrière.

(1) Voir glossaire



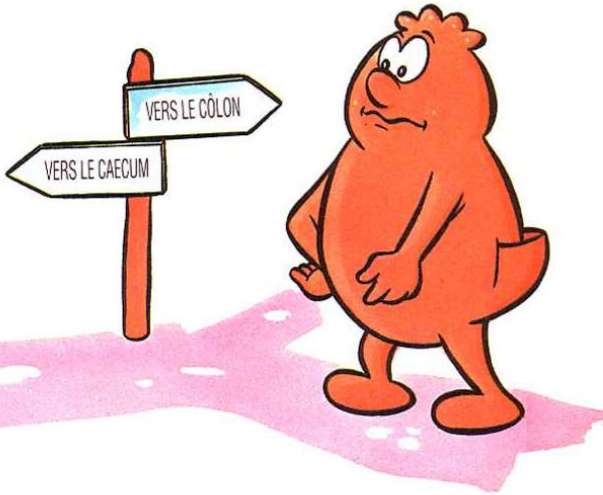


En bas, à droite, notre ami aussi semble un peu inquiet. Il se demande si les substances en provenance de l'iléon (3e segment de l'intestin grêle) vont toutes suivre le chemin du côlon ascendant, ou si certaines vont tomber dans l'appendice vermiculaire, ce qui pourrait alors entraîner une inflammation capable de causer l'appendicite.

Pour finir, le gros intestin

Entourant le paquet que forme la masse de l'intestin grêle, on trouve le gros intestin, qui mesure 1,50 m de long et n'a pas de glandes intestinales.
Des muscles longs et ronds lui donnent son aspect enflé caractéristique. Comme l'intestin grêle, il se divise en trois parties :

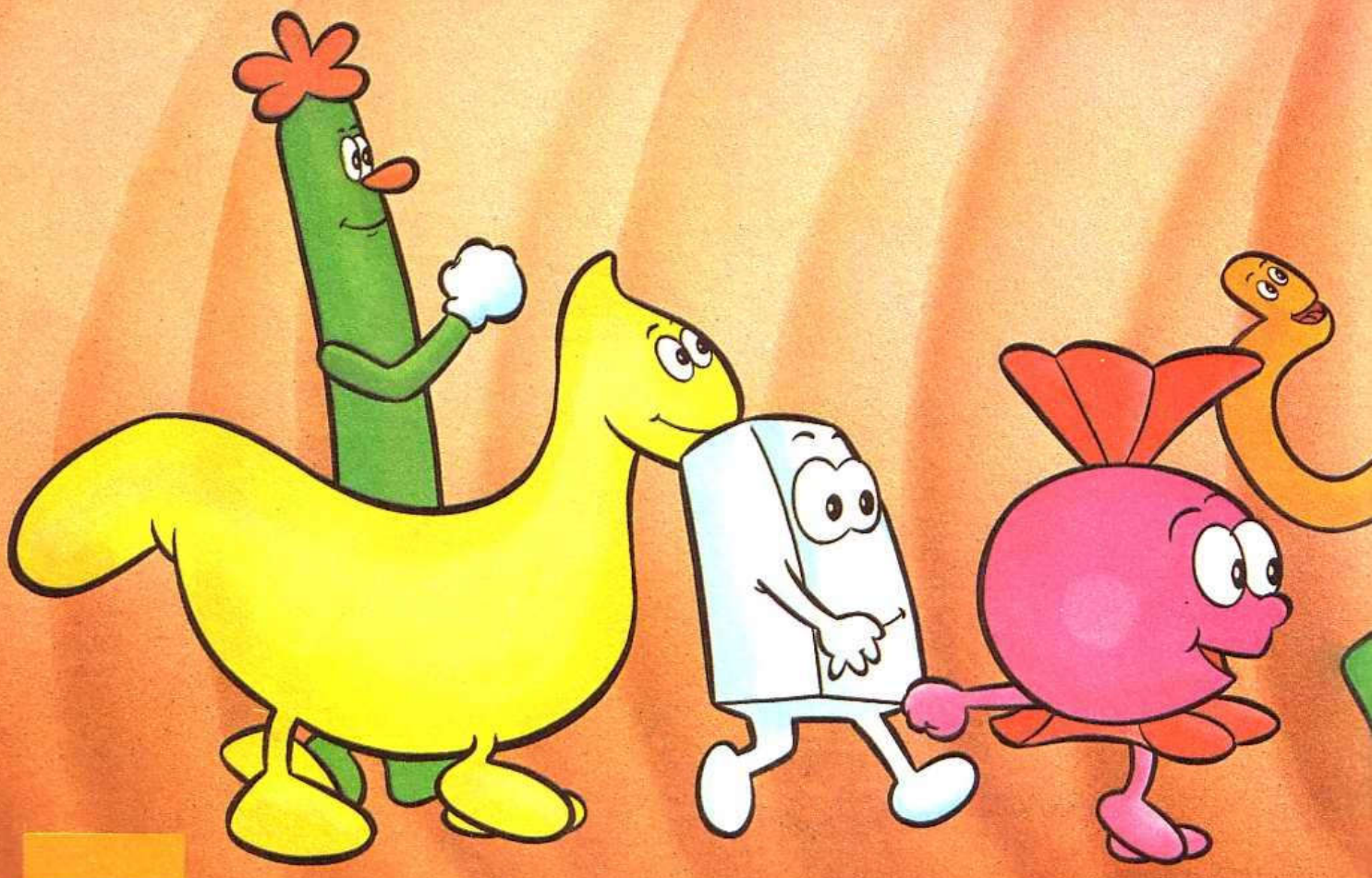
- **Le cæcum,** en forme de sac, qui se termine par l'appendice vermiculaire dont l'inflammation cause l'appendicite.
- **Le côlon,** réparti en trois sections : le côlon ascendant, le côlon transverse, et le côlon descendant.
- **L'orifice iliaque,** dont l'extrémité est le rectum, qui débouche sur l'anus, orifice de sortie fermé par un sphincter.



Nos aliments

L'importance de s'alimenter

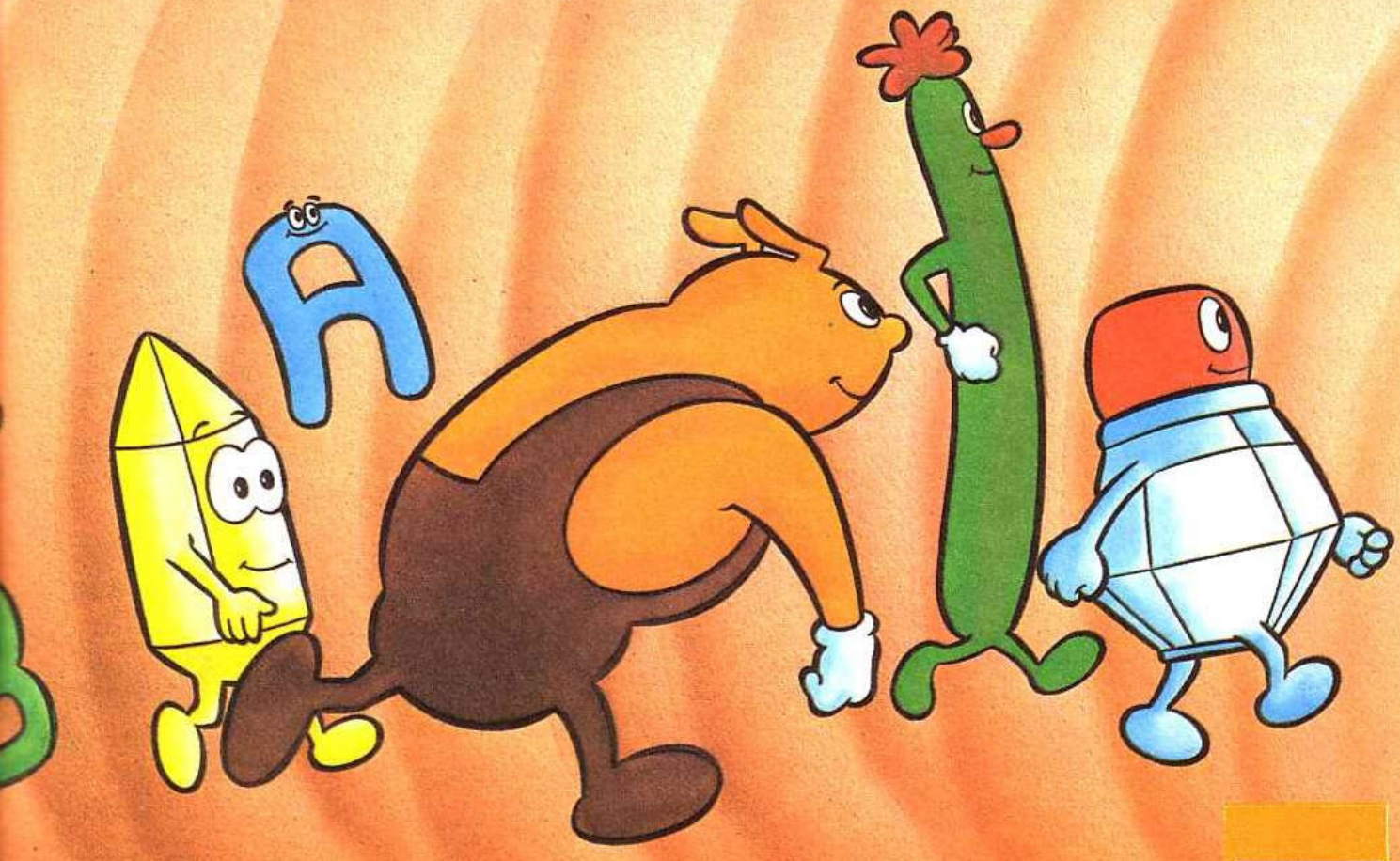
Nous avons déjà vu que les aliments nous apportent l'énergie dont notre organisme a besoin pour survivre. Mais il existe trois substances absolument indispensables pour que les fonctions de la nutrition puissent avoir lieu chez l'être humain : l'oxygène, l'eau et les aliments naturels. Ainsi que nous l'avons vu en étudiant la respiration, l'oxygène est consommé directement par les cellules des tissus, pour brûler les aliments et libérer l'énergie nécessaire. L'eau est en proportion élevée dans la matière organique (elle constitue 65 % du poids de l'être humain) et dans les aliments naturels qui apportent à l'organisme les substances indispensables : sels minéraux, eau, éléments vitaux (hydrates de carbone, graisses et protéines), et vitamines.



Nous devons boire beaucoup d'eau

Parmi toutes les substances organiques, l'eau est la plus importante. C'est grâce à elle que le corps humain peut réaliser un grand nombre de ses fonctions complexes. Par exemple, l'eau, qui est l'une des principales composantes du sang, nous permet d'éliminer les substances de déchet (urine, sueur), et de régler notre température (transpiration).
L'être humain a besoin, par jour, d'environ 35 g d'eau par kg de son poids. Dans les climats secs, il lui en faut encore plus (jusqu'à 150 g par kg par jour).
Bien entendu, nous consommons ces quantités d'eau non seulement sous forme de boisson, mais aussi comme faisant partie d'autres aliments. Ainsi, les fruits et les légumes contiennent parfois jusqu'à 90 % d'eau. Mais il est tout de même bon de boire beaucoup d'eau, et cela de façon régulière et continue.
Avec les protéines, l'eau est une matière malléable de premier ordre. C'est pourquoi les personnes qui souffrent de déshydratation (c'est-à-dire d'une perte d'eau anormale) se ratatinent carrément : toutes leurs cellules perdent du volume.

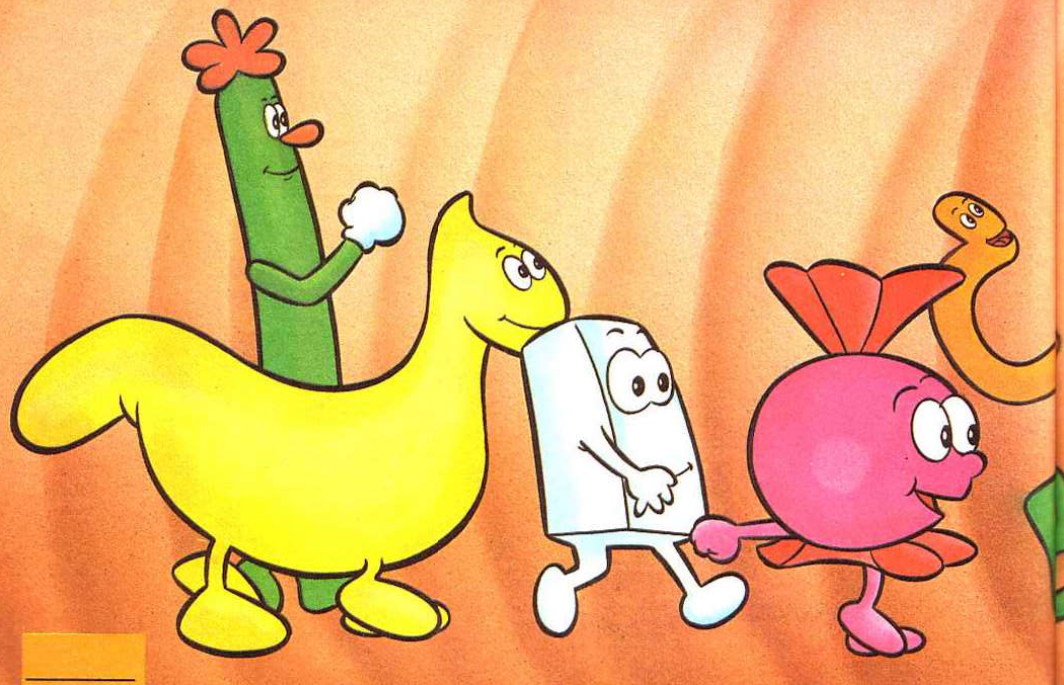
Lorsque nous avalons les aliments après les avoir mastiqués, tout un défilé de substances diverses commence le long de l'œsophage : des protéines, des hydrates de carbone (féculents, sucres), des graisses, des sels minéraux, des vitamines et beaucoup d'eau, s'empressent vers l'estomac.



Nos aliments

L'importance de s'alimenter

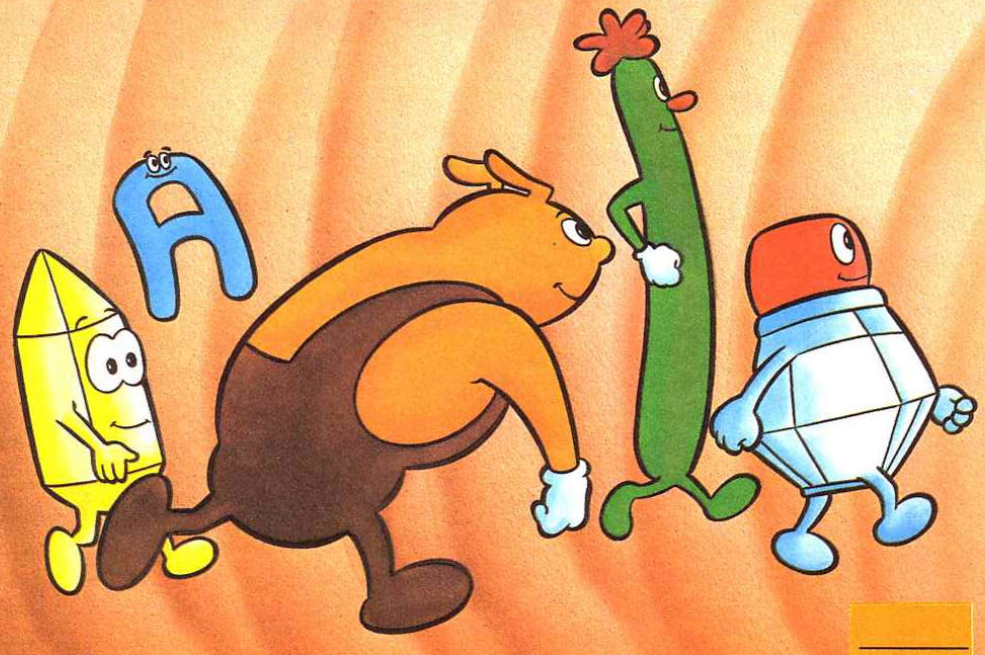
Nous avons déjà vu que les aliments nous apportent l'énergie dont notre organisme a besoin pour survivre. Mais il existe trois substances absolument indispensables pour que les fonctions de la nutrition puissent avoir lieu chez l'être humain : l'oxygène, l'eau et les aliments naturels. Ainsi que nous l'avons vu en étudiant la respiration, l'oxygène est consommé directement par les cellules des tissus, pour brûler les aliments et libérer l'énergie nécessaire. L'eau est en proportion élevée dans la matière organique (elle constitue 65 % du poids de l'être humain) et dans les aliments naturels qui apportent à l'organisme les substances indispensables : sels minéraux, eau, éléments vitaux (hydrates de carbone, graisses et protéines), et vitamines.

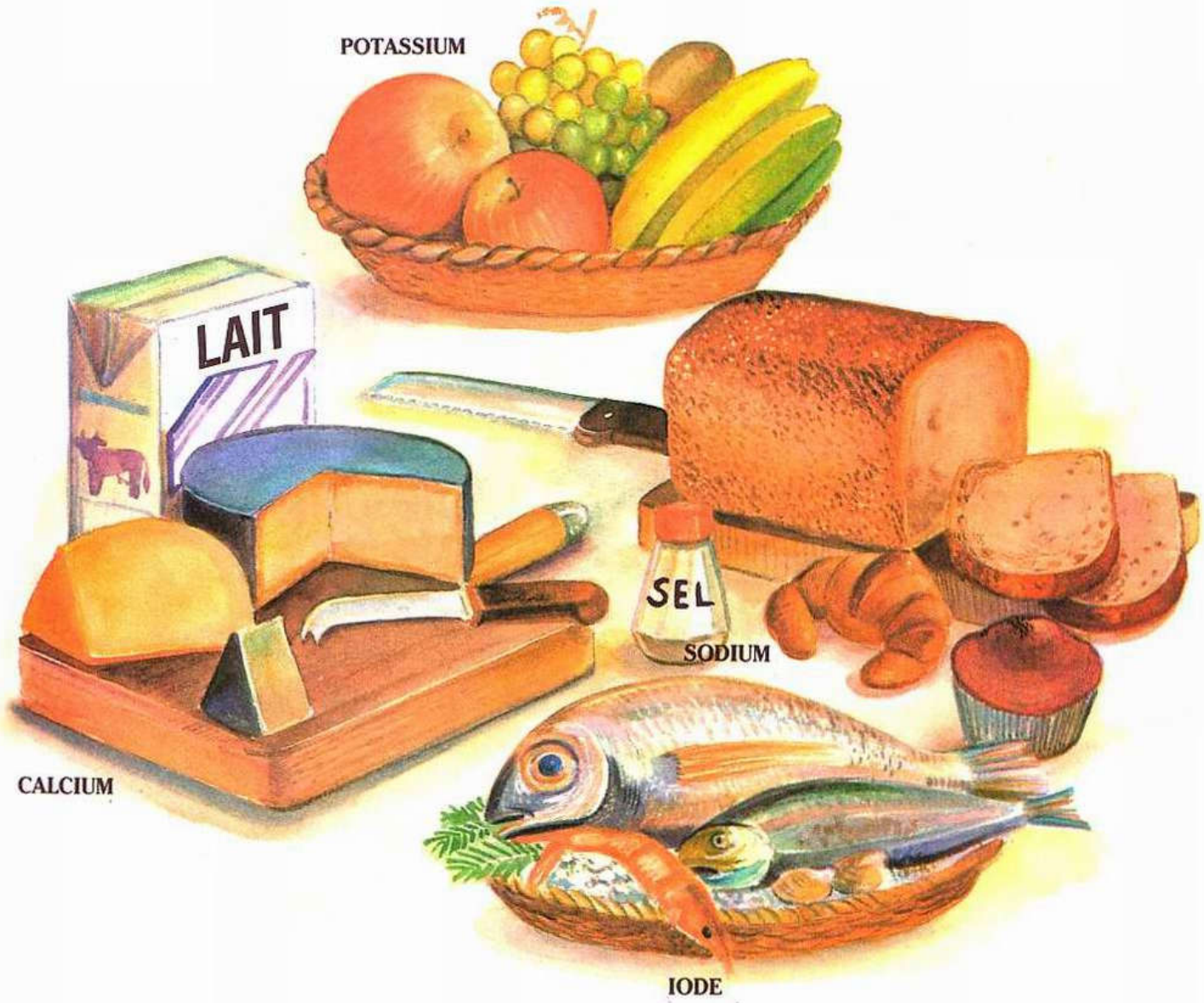


Nous devons boire beaucoup d'eau

Parmi toutes les substances organiques, l'eau est la plus importante. C'est grâce à elle que le corps humain peut réaliser un grand nombre de ses fonctions complexes. Par exemple, l'eau, qui est l'une des principales composantes du sang, nous permet d'éliminer les substances de déchet (urine, sueur), et de régler notre température (transpiration).
L'être humain a besoin, par jour, d'environ 35 g d'eau par kg de son poids. Dans les climats secs, il lui en faut encore plus (jusqu'à 150 g par kg par jour).
Bien entendu, nous consommons ces quantités d'eau non seulement sous forme de boisson, mais aussi comme faisant partie d'autres aliments. Ainsi, les fruits et les légumes contiennent parfois jusqu'à 90 % d'eau. Mais il est tout de même bon de boire beaucoup d'eau, et cela de façon régulière et continue.
Avec les protéines, l'eau est une matière malléable de premier ordre. C'est pourquoi les personnes qui souffrent de déshydratation (c'est-à-dire d'une perte d'eau anormale) se ratatinent carrément : toutes leurs cellules perdent du volume.

Lorsque nous avalons les aliments après les avoir mastiqués, tout un défilé de substances diverses commence le long de l'œsophage : des protéines, des hydrates de carbone (féculents, sucres), des graisses, des sels minéraux, des vitamines et beaucoup d'eau, s'empressent vers l'estomac.





Les sels minéraux

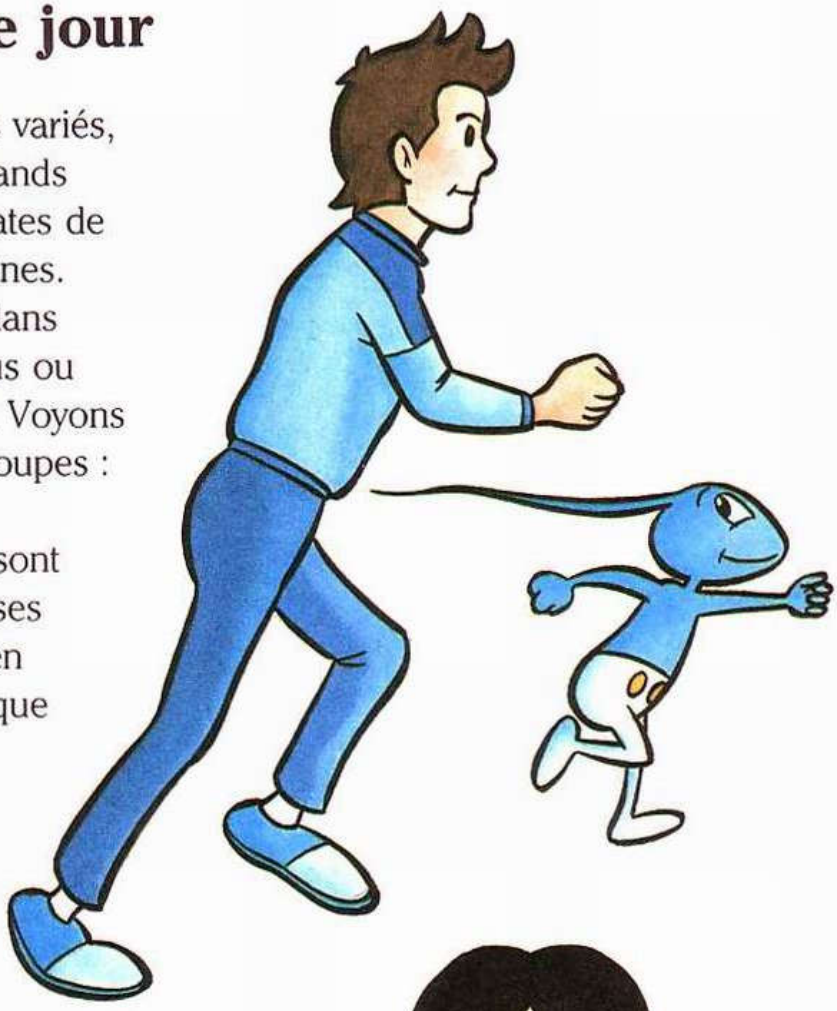
Le manque de sels minéraux dans l'alimentation finit par provoquer des troubles importants. Par exemple, le calcium est nécessaire à la formation et au bon état des os ; le sodium et le potassium jouent un rôle dans le bon fonctionnement du système nerveux ; l'iode est indispensable à la croissance ; et le fer est très important dans le processus de formation des globules rouges.

Nous pouvons trouver ces sels minéraux dans les aliments courants qui composent notre nourriture quotidienne : l'iode dans les coquillages et les poissons, le sodium dans le sel, le potassium dans les fruits et les légumes et le calcium dans le lait (et dans les produits laitiers).

Bien qu'en quantités très petites, les sels minéraux sont indispensables pour une alimentation saine. Le sodium, le calcium, l'iode et le potassium sont des éléments réellement vitaux.

L'énergie de chaque jour

Bien que nos aliments soient très variés, ils se composent tous de trois grands groupes de substances : les hydrates de carbone, les graisses et les protéines. Nous rencontrons ces éléments dans tous nos repas, en proportion plus ou moins grande selon les aliments. Voyons à présent, un par un, ces trois groupes :



- **Les graisses**

Les aliments qui en contiennent sont très énergétiques. Certaines graisses se transforment immédiatement en énergie pour les cellules, tandis que d'autres sont stockées comme réserves en dépôts de matière grasse, comme s'il s'agissait de réserves de combustible. On les trouve dans les huiles, les margarines, la viande, etc.

- **Les hydrates de carbone**

Ils représentent une source d'énergie d'utilisation rapide pour le corps humain. Les aliments qui en contiennent – sucres et féculents – apportent aux cellules le combustible suffisant pour fournir l'énergie immédiate qui procure la chaleur.

N'oublie pas que les graisses sont énergétiques et, dans des conditions de vie normales, doivent être « brûlées » par l'exercice physique afin de ne pas s'accumuler et nous transformer en personnes obèses. Il n'est jamais conseillé de rester trop longtemps assis ou couché. Et encore moins aux jeunes, qui doivent grandir. Tu ne veux pas devenir un stock de graisse inutile !

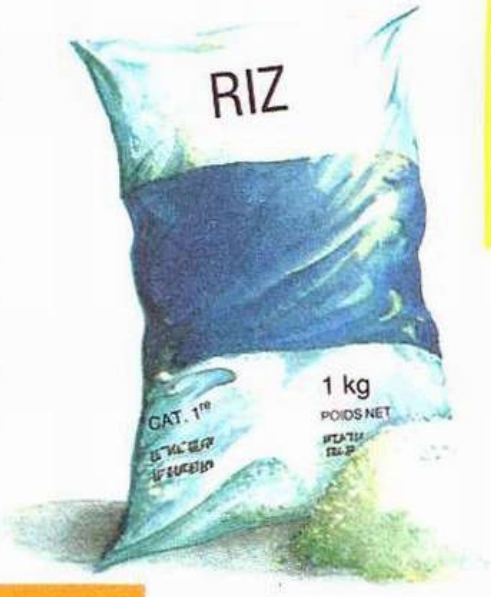
Apprends avec nous

La vitamine B

Le premier savant à avoir fait des recherches sur les vitamines est un médecin hollandais qui s'appelait Eijkam. Chargé de la surveillance médicale à la prison de Java, il traita les prisonniers souffrant d'une forme de paralysie causée par le *béri-béri* (1), en ajoutant du son dans leurs rations de riz (lequel leur était toujours servi décortiqué). On apprit ainsi que le son du riz renfermait une substance servant d'*antidote* (1) à cette maladie. On donna plus tard le nom de vitamine B à cette substance antibéribérique, et c'est sous ce nom que nous la connaissons aujourd'hui.

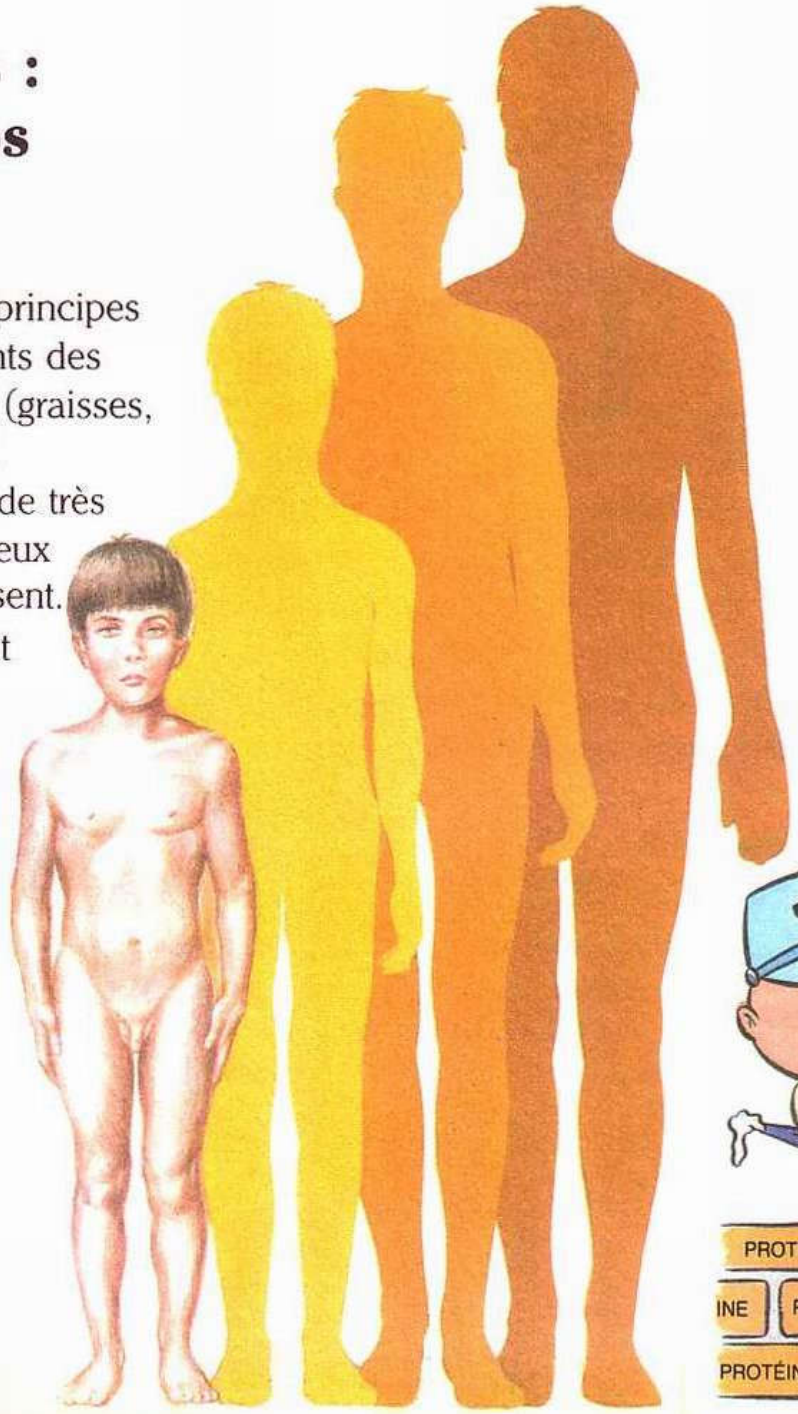
(1) Voir glossaire

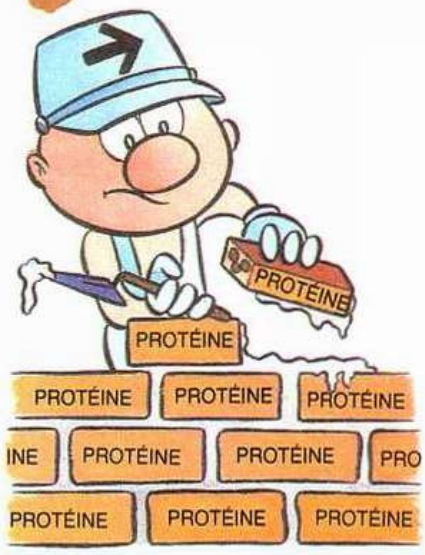
Le riz est un aliment important mais, une fois « décortiqué », il perd sa teneur en vitamines. Toute la vitamine B du riz se trouve dans sa cosse(1) (écorce). Le son (la cosse du riz une fois moulue) est l'une des principales sources de vitamine B.



Les protéines : de notre corps les briques

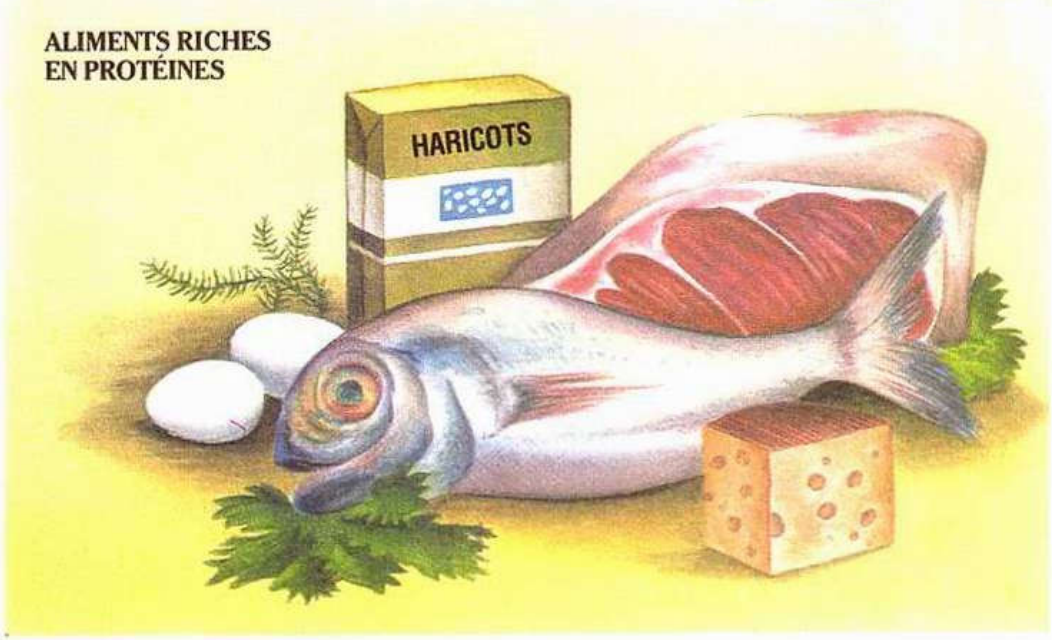
Les protéines sont les principes actifs les plus importants des trois groupes existants (graisses, hydrates de carbone et protéines). Pour vivre, de très petites quantités des deux premiers groupes suffisent. Mais les protéines sont indispensables, car elles sont les « briques » de base qui servent de fondations à la construction et à la croissance de notre organisme. On les trouve dans les œufs, la viande, le poisson, le lait, les légumes, etc. On les appelle les aliments de constitution.

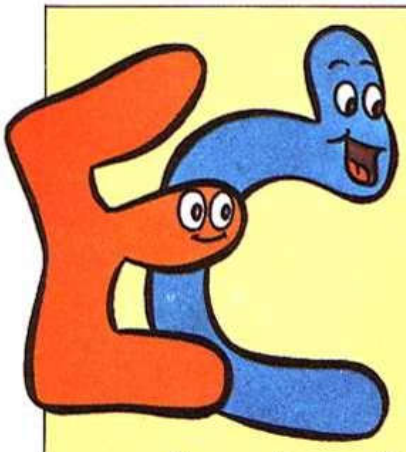




Les protéines sont le matériau principal de la structure de notre corps. Il est possible de comparer les molécules protéiniques aux briques qui donnent forme à une construction. Fondamentalement, les cellules de notre corps se composent de ce type de molécule.

ALIMENTS RICHES EN PROTÉINES





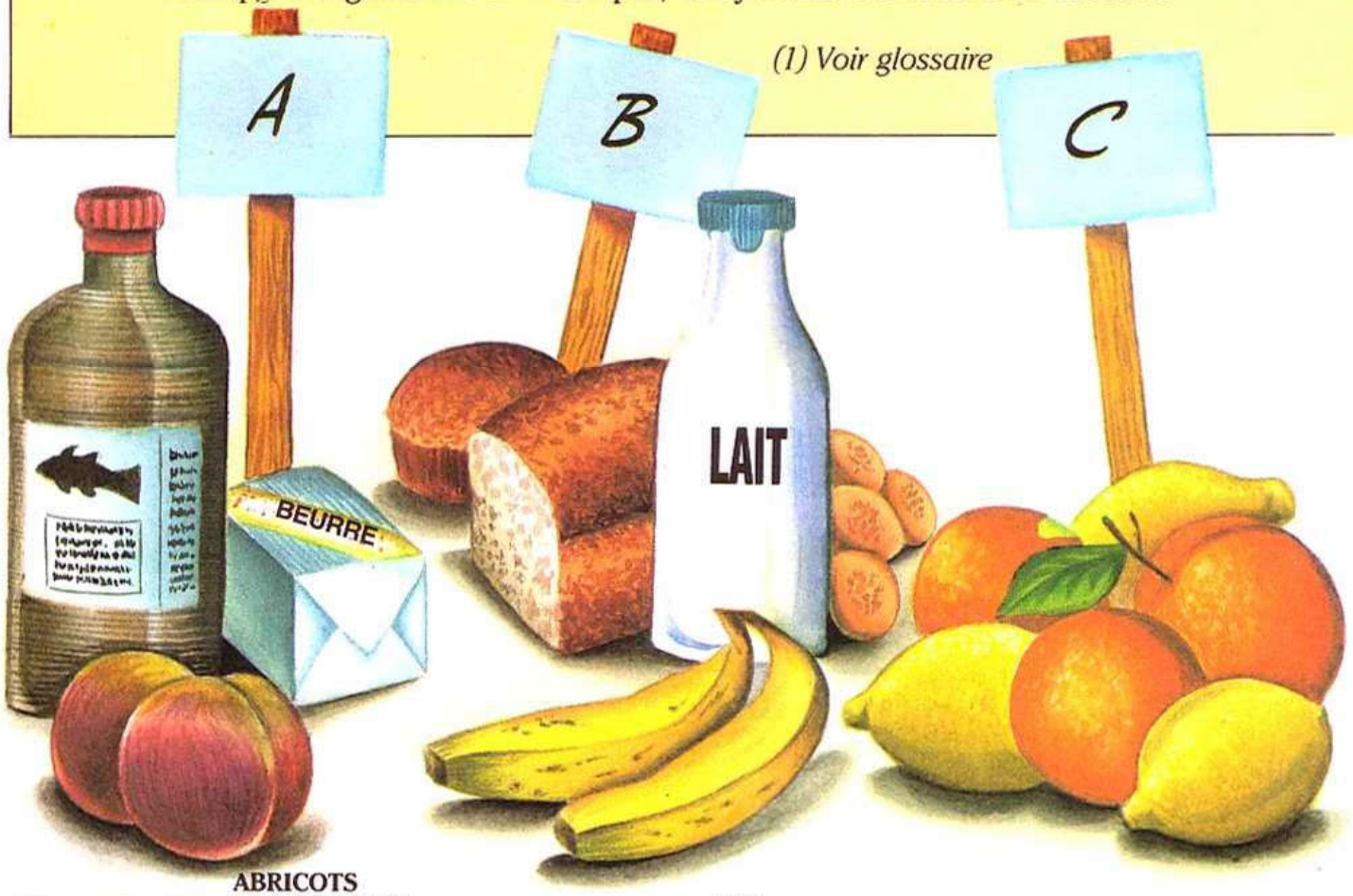
Les vitamines indispensables

Les vitamines ne sont pas des aliments à proprement parler, mais des substances indispensables au bon fonctionnement de l'organisme. On les trouve essentiellement dans les végétaux. La chaleur les détruit et leur carence (manque) provoque de graves maladies chez l'être humain. Elles sont nommées, ainsi que nous allons le voir à présent, d'après certaines lettres de l'alphabet.

• **La vitamine A.** Son absence peut rendre aveugle (cécité), provoquer des maladies de la peau et le *rachitisme* (1), car elle intervient directement dans le développement des os.

• **La vitamine B.** Ce n'est pas une seule, mais tout un ensemble de vitamines semblables (B1, B2, B6, B12, etc.). Elle joue un rôle indispensable dans la formation des globules rouges et dans le processus cellulaire. Lorsque l'organisme en manque, le système nerveux s'en ressent.

(1) Voir glossaire



ABRICOTS
HUILE DE FOIE DE MORUE
BEURRE

LAIT
FRUITS
PAIN

CITRONS
ORANGES

• **La vitamine C.** Sa carence entraîne une diminution de la résistance à la grippe et aux rhumes, et provoque le scorbut, maladie très courante chez les personnes qui se nourrissent principalement de conserves. Elle est extrêmement importante pour la formation du *tissu conjonctif* (1) et des capillaires sanguins.

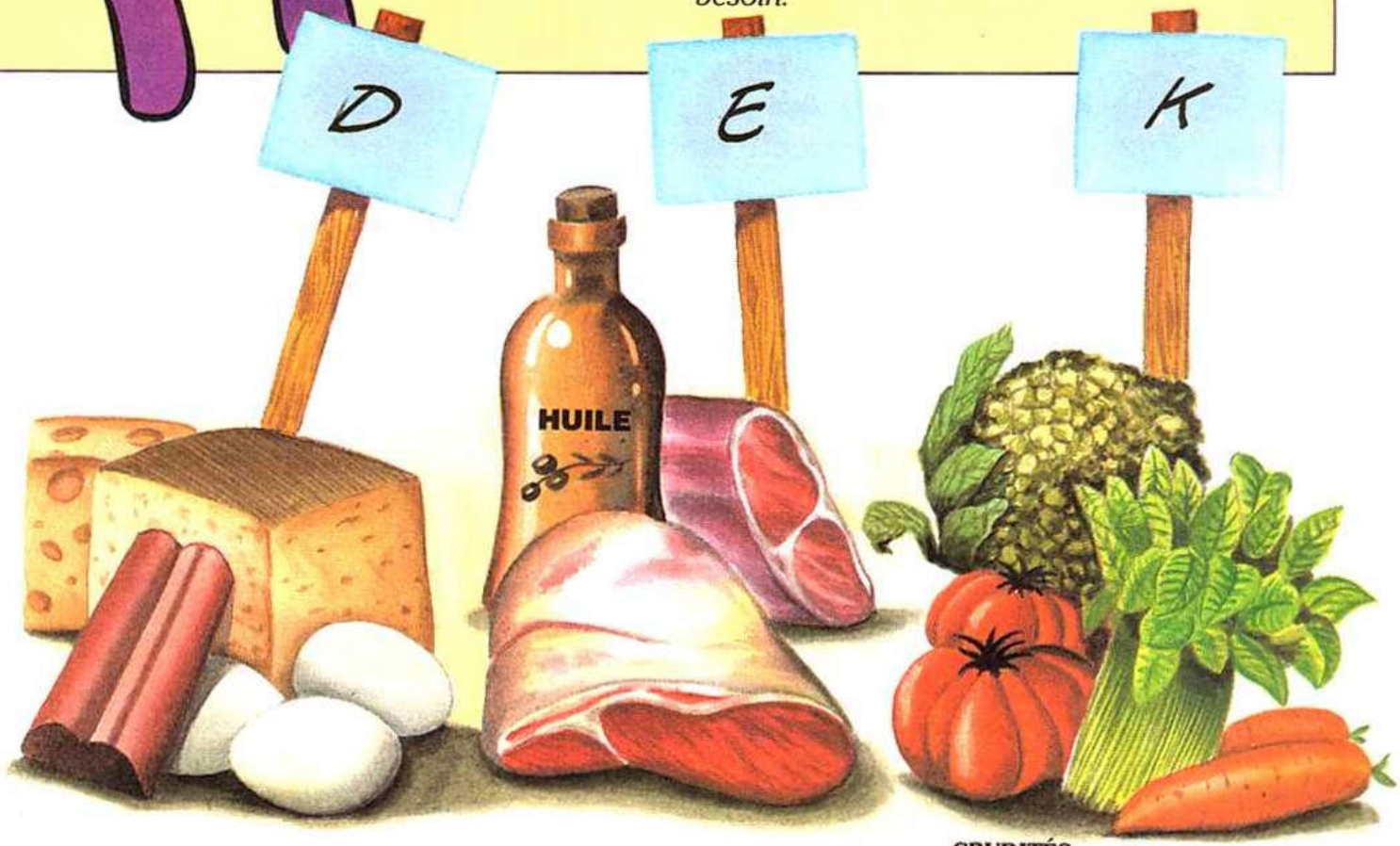
• **La vitamine D.** Egalement appelée « vitamine de la lumière solaire », elle se forme grâce à l'action de la lumière du soleil sur la peau. C'est pourquoi il est possible d'en accumuler une grande quantité en prenant le soleil. Sa carence peut provoquer le rachitisme et des problèmes dentaires.

• **La vitamine E.** Elle est indispensable à la reproduction ; c'est pourquoi on l'appelle aussi la « vitamine de la fertilité ».

• **La vitamine K.** C'est elle qui a la responsabilité capitale d'empêcher la coagulation du sang. Comme pour la vitamine B, il ne s'agit pas d'une seule vitamine mais d'un groupe réuni sous cette appellation.

Pour rester en bonne santé, ton corps a besoin d'une alimentation recevant un apport équilibré en vitamines. Les aliments que nous reproduisons au bas de la page apportent toutes les vitamines dont nous avons besoin.

(1) Voir glossaire



ŒUFS
PRODUITS DÉRIVÉS DU LAIT

HUILE D'OLIVE
VIANDE

CRUDITÉS
TOMATES
CAROTTES

Les vitamines indispensables

Les vitamines ne sont pas des aliments à proprement parler, mais des substances indispensables au bon fonctionnement de l'organisme. On les trouve essentiellement dans les végétaux. La chaleur les détruit et leur carence (manque) provoque de graves maladies chez l'être humain. Elles sont nommées, ainsi que nous allons le voir à présent, d'après certaines lettres de l'alphabet.

• **La vitamine A.** Son absence peut rendre aveugle (cécité), provoquer des maladies de la peau et le *rachitisme* (1), car elle intervient directement dans le développement des os.

• **La vitamine B.** Ce n'est pas une seule, mais tout un ensemble de vitamines semblables (B1, B2, B6, B12, etc.). Elle joue un rôle indispensable dans la formation des globules rouges et dans le processus cellulaire. Lorsque l'organisme en manque, le système nerveux s'en ressent.

• **La vitamine C.** Sa carence entraîne une diminution de la résistance à la grippe et aux rhumes, et provoque le scorbut, maladie très courante chez les personnes qui se nourrissent principalement de conserves. Elle est extrêmement importante pour la formation du *tissu conjonctif* (1) et des capillaires sanguins.

• **La vitamine D.** Egalement appelée « vitamine de la lumière solaire », elle se forme grâce à l'action de la lumière du soleil sur la peau. C'est pourquoi il est possible d'en accumuler une grande quantité en prenant le soleil. Sa carence peut provoquer le rachitisme et des problèmes dentaires.

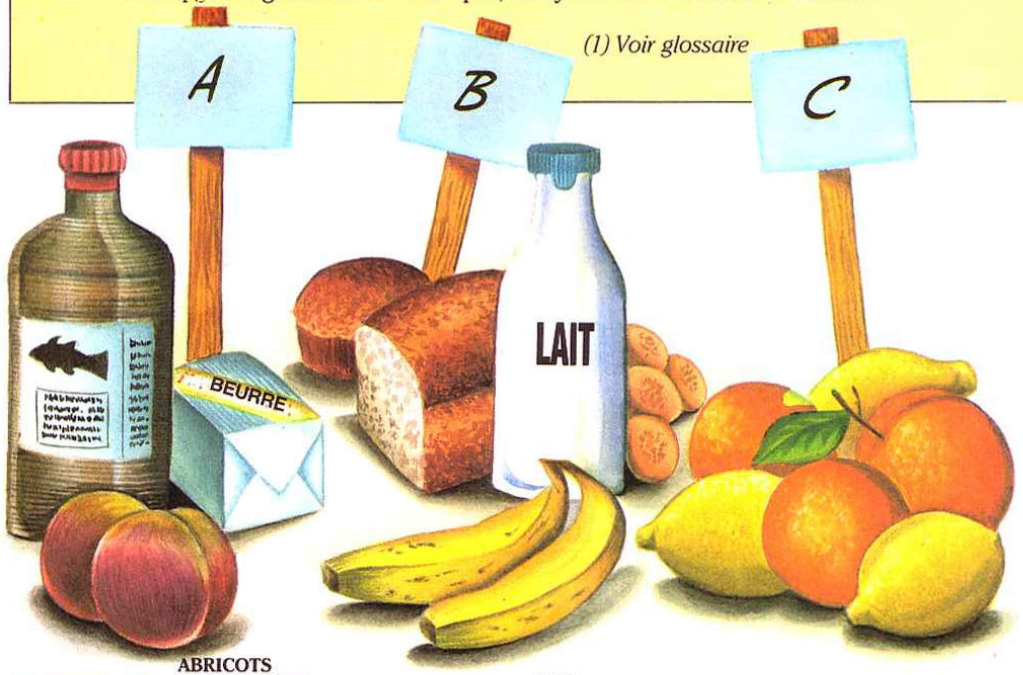
• **La vitamine E.** Elle est indispensable à la reproduction ; c'est pourquoi on l'appelle aussi la « vitamine de la fertilité ».

• **La vitamine K.** C'est elle qui a la responsabilité capitale d'empêcher la coagulation du sang. Comme pour la vitamine B, il ne s'agit pas d'une seule vitamine mais d'un groupe réuni sous cette appellation.

Pour rester en bonne santé, ton corps a besoin d'une alimentation recevant un apport équilibré en vitamines. Les aliments que nous reproduisons au bas de la page apportent toutes les vitamines dont nous avons besoin.

(1) Voir glossaire

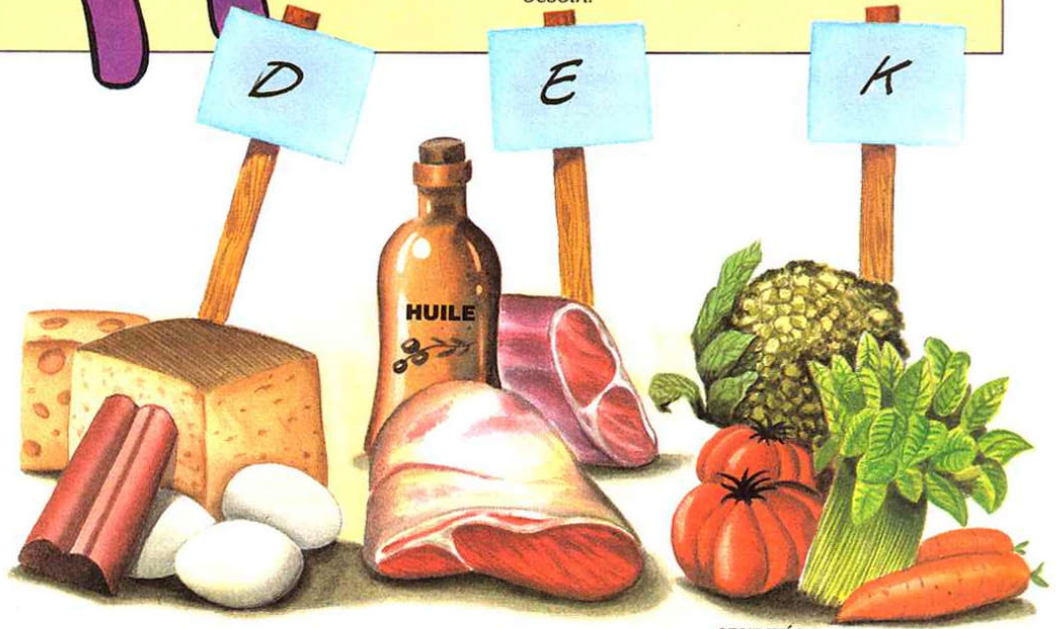
(1) Voir glossaire



ABRICOTS
HUILE DE FOIE DE MORUE
BEURRE

LAIT
FRUITS
PAIN

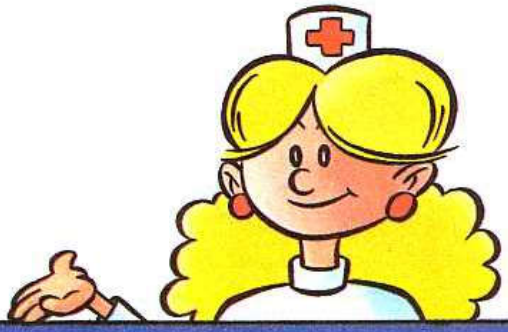
CITRONS
ORANGES



ŒUFS
PRODUITS DÉRIVÉS DU LAIT

HUILE D'OLIVE
VIANDE

CRUDITÉS
TOMATES
CAROTTES

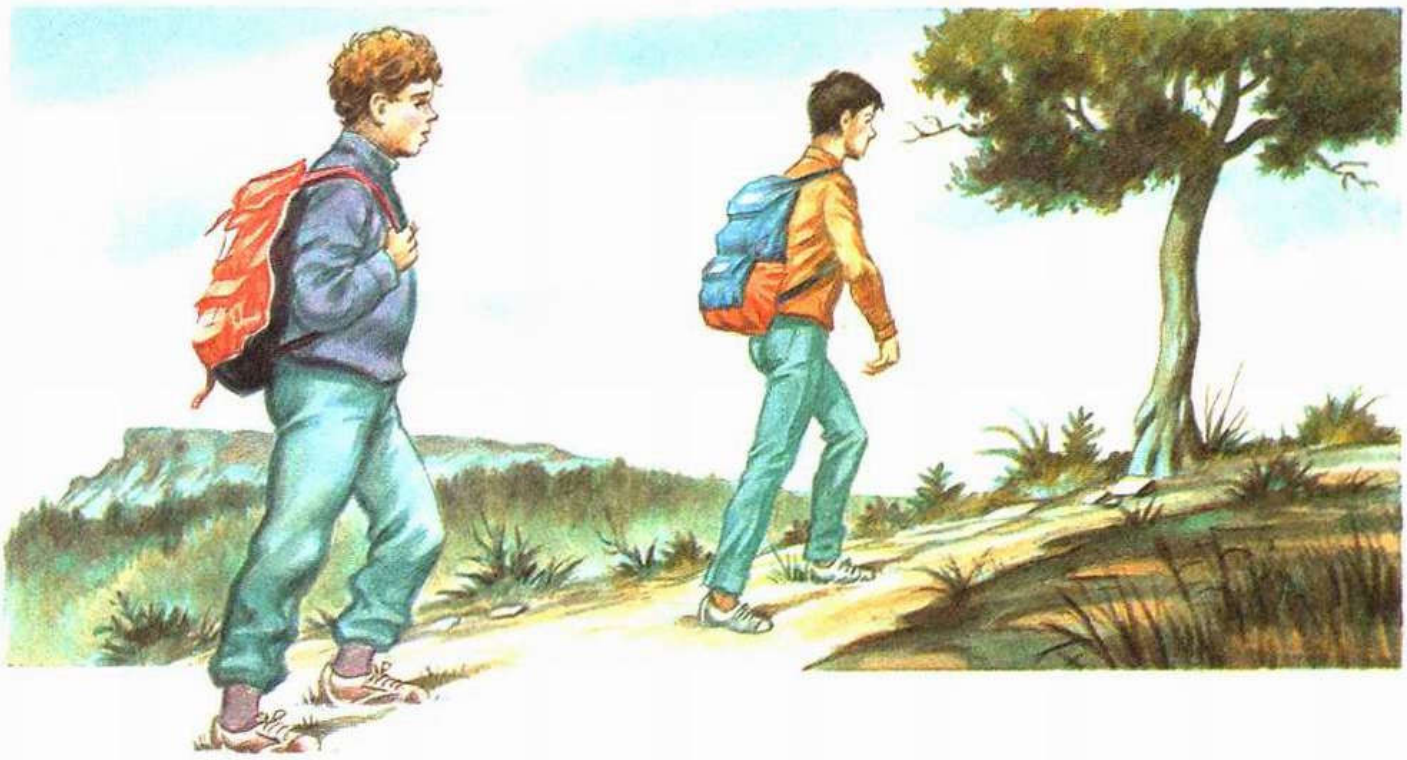


Quelques conseils pour...

... suivre un *régime alimentaire* (1) correspondant à tes besoins. Trop manger entraîne l'obésité – c'est-à-dire un poids supérieur à celui qui correspond à la taille –, qui cause de sérieux problèmes de santé si elle n'est pas corrigée à temps. Mais il faut que tu absorbes certains principes actifs et certaines vitamines, pour pouvoir avoir une activité normale. Les aliments produisent une énergie qui se mesure en calories. Pour une activité sédentaire, on a calculé qu'un homme de 70 kg a besoin de 1 500 à 2 200 calories par jour. Pour des travaux de force exceptionnels tels, par exemple, ceux qu'effectue un mineur, un agriculteur ou un athlète en période de compétitions, les besoins peuvent aller jusqu'à 3 000/5 000 calories par jour. En règle générale, on considère que les besoins moyens en calories peuvent être couverts par une alimentation répartie selon les proportions suivantes :

	CALORIES
Protéines (200 g)	**800**
Lipides et graisses (70 g)	**630**
Glucides (100 g)	**400**
Total	**1 830**

JUS DE FRUITS



Afin que tu puisses suivre nos conseils, voici une liste des aliments riches en graisses, en protides ou en protéines, en glucides et en vitamines. Nous insistons malgré tout sur notre conseil habituel : consulte ton médecin. Lui seul pourra t'indiquer le régime alimentaire approprié en fonction de tes besoins et de ta constitution physique.

En règle générale, il est bon signe d'avoir de l'appétit. Mais manger avec bon appétit est une chose, et trop manger en est une autre ! Il vaut toujours mieux rester un peu sur sa faim que dépasser la mesure. Les personnes qui accumulent des graisses superflues se fatiguent et transpirent beaucoup plus que celles qui prennent la précaution de suivre un régime alimentaire raisonnable. Tu ne veux pas te trouver défaillant au moment de montrer ta forme physique ! Alors, nourris-toi sainement.

LIPIDES	GLUCIDES	VITAMINES	PROTEINES
Beurre	Confitures	Crudités	Viande
Huile	Miel	Fruits	Poisson
Noix	Pain	(tous deux crus :	Œufs
Noisettes	Gâteaux	lorsqu'elles sont	Lait
Cacahuètes	Pâtes	cuites, les vitamines	Fromage
Olives	Légumes	sont en partie	
Graisses	Pommes de terre	détruites, mais elles	
	Haricots	gardent une grande	
	Dattes	richesse en sels	
	Raisins secs	minéraux).	
	Pruneaux		

Glossaire

ANTIDOTE
Substance spécifique qui empêche ou combat une maladie.

BERI-BERI
Maladie qui survient par manque de vitamine B et qui cause des convulsions, des tremblements et des troubles du système nerveux.

BOL ALIMENTAIRE
Masse que forme les aliments triturés et mélangés aux sucs digestifs, et qui parcourt le tube digestif.

COSSE DE RIZ
Ecorce du riz, que l'on garde uniquement dans ce que l'on appelle le riz complet, et qui contient de la vitamine B.

GLOTTE
Ouverture supérieure du larynx, qui laisse passer l'air jusqu'aux voies respiratoires.

JEÛNE
Espace de temps prolongé sans prendre d'aliments ni de boissons.

RACHITISME
Maladie causée par le manque de vitamines A et D, et qui entraîne une mauvaise croissance et, parfois, des déformations osseuses.

REGIME ALIMENTAIRE
Ensemble des aliments solides et liquides que prend une personne. Alimentation prescrite à un malade ou à un convalescent.

SPHINCTER
Muscle circulaire qui ouvre et ferme un orifice.

TISSU CONJONCTIF
Tissu formé d'une substance fondamentale regroupant des cellules et des fibres.

VALVULES CONNIVENTES
Replis sur la surface antérieure de l'intestin.

VILLOSITES
Petites saillies qui tapissent toute la surface de l'intestin grêle.

Table des matières

DESCRIPTION

NOS ORGANES DE LA NUTRITION

Nous devons manger pour vivre 6

L'appareil digestif : un énorme laboratoire 8

APPRENDS AVEC NOUS : Un estomac primitif 9

La digestion, un double processus 10

De quoi se compose l'appareil digestif ? 10

De la bouche à l'estomac 12

Une poche en mouvement : l'estomac 14

J'ai faim ! 15

Le long de l'intestin grêle 16

Pour finir, le gros intestin 17

DESCRIPTION

NOS ALIMENTS

L'importance de s'alimenter 18

Nous devons boire beaucoup d'eau 19

Les sels minéraux 20

L'énergie de chaque jour 21

APPRENDS AVEC NOUS : la vitamine B 22

Les protéines : les briques de notre corps 23

Les vitamines indispensables 24

QUELQUES CONSEILS POUR... 26

PIERROT : Globule blanc lymphocyte et Capitaine de la Police du corps. Il se déplace dans une capsule spatiale. Les lymphocytes sécrètent des jets de toxines et éjectent des bataillons d'anticorps.

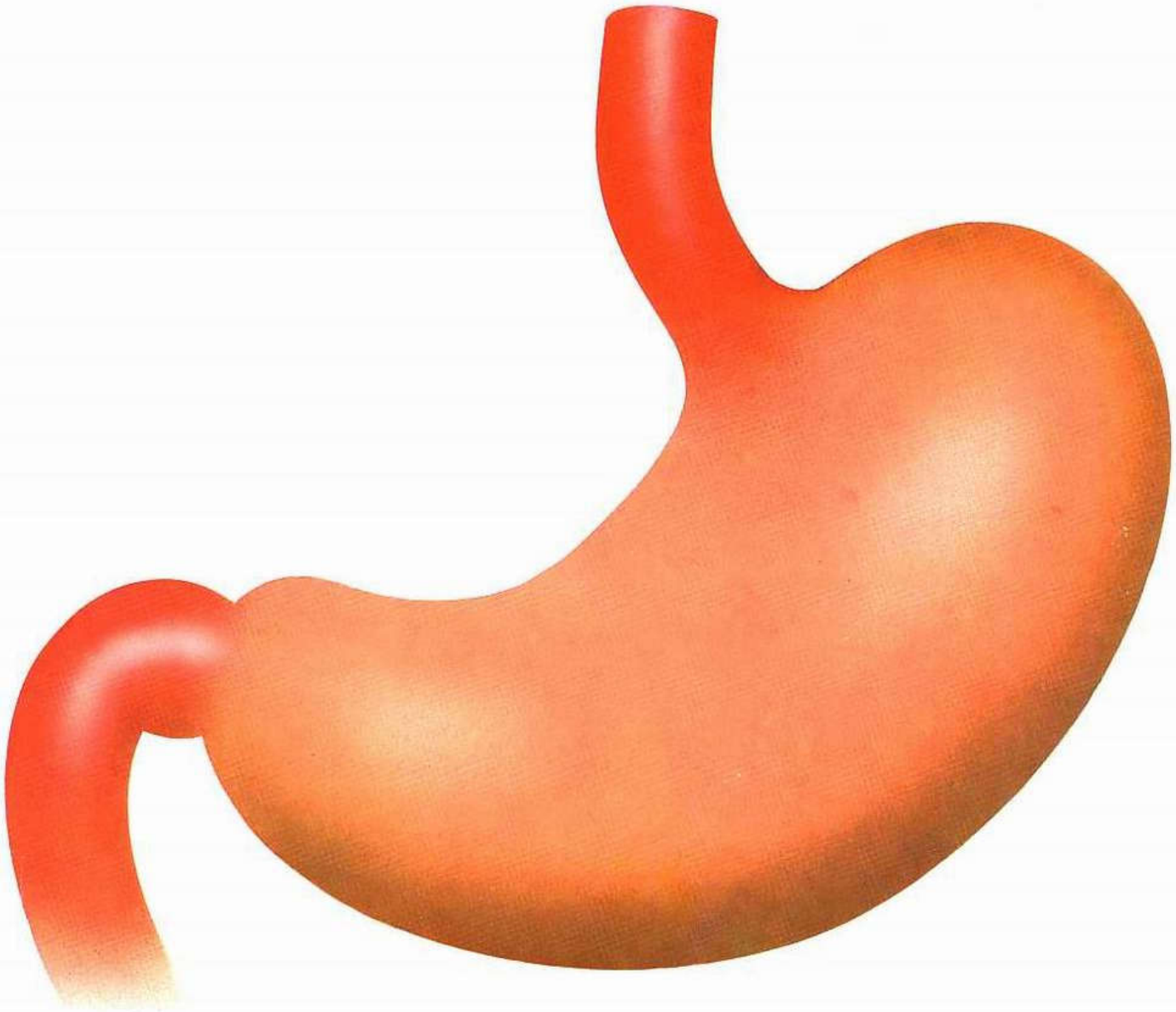
MÉTRO : Chef parachutiste-anticorps. Tel un preux chevalier, il lutte dans son armure métallique. Il est sûr de lui, rouspéteur et... hilare dans l'exercice de ses fonctions.

PSI : Globule blanc lymphocyte. Lieutenant de police et adjointe de Pierrot. Sa subtilité, quand il s'agira de déjouer les ruses des virus envahisseurs nous rendra bien des services.

PETIT GROS : Globule blanc polynucléaire et chef d'un groupe de l'infanterie de combat de la police du corps. Ceux-là n'hésitent pas à phagocyter, tels des « enzymes gloutons ».

LE TEIGNEUX : Méchant chef des microbes ou bactéries diverses. L'ennemi traditionnel de Petit Gros.

MAESTRO : Notre vieil ami est le savant et distrait chef d'une cellule. Il est aussi, grandeur nature, le bon médecin qui prodigue conseils et soins aux jeunes garnements imprudents.
LE NABOT : Chef virus et virus lui-même. Insidieux, sournois. Le plus dangereux ennemi du corps humain... et de nos amis.
MAITRE GLOBUS : Un très vieux globule, plein de sagesse et de savoir. Il nous remémore fortement Maestro. Il servira parfois de guide pour initier les jeunes Hémo et Globine aux mystères du corps.
HÉMO : Un porteur globule rouge, dont l'aspect nous rappelle celui du Petit Gros. C'est un costaud, naïf et tendre et on en abuse.
GLOBINE : Globule rouge et amie de Hémo. Moitié petite Pierrette, moitié Betty Boop. Malgré ses grand yeux innocents elle est futée pour deux.

La collection « Il Était une Fois la Vie », se compose de 50 albums. Elle a été conçue pour les 30 premiers volumes, par une équipe de spécialistes en anatomie (médecins, professeurs...), et pour les 20 derniers, par des professionnels du secourisme et de la prévention. Cette collection propose à l'enfant une méthode originale, simple et attractive qui lui permettra de se familiariser avec l'anatomie du corps humain et son fonctionnement, ainsi que de savoir comment en prendre soin.
La collection « Il Était une Fois la Vie » œuvre de référence, traite et développe les mêmes thèmes que ceux étudiés à l'école, en les égayant avec les personnages de la série télévisée « Il Était une Fois la Vie » d'Albert Barillé, qui a été unanimement reconnue et récompensée par les plus hautes distinctions pour sa valeur pédagogique et sa rigueur scientifique.

Tu sais parfaitement que tu dois te nourrir. Mais ce que tu ne connais peut-être pas très bien, et que tu vas apprendre dans ce volume, c'est le chemin que doivent suivre les aliments à l'intérieur de ton appareil digestif, pour que les cellules de ton organisme puissent en tirer ce dont elles ont besoin.